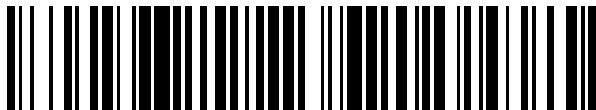


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 753 782**

(51) Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2016 PCT/US2016/046320**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017 WO17027573**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16754079 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 3335491**

(54) Título: **Señalización de asignación de recursos en un preámbulo de red inalámbrica de área local de alta eficacia**

(30) Prioridad:

**11.08.2015 US 201562203857 P
09.08.2016 US 201615232711**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.04.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

**BHARADWAJ, ARJUN;
TIAN, BIN y
VERMANI, SAMEER**

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 753 782 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 de recursos en un preámbulo de red inalámbrica de área local de alta eficacia

5 ANTECEDENTES

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

10 [0001] La presente divulgación se refiere, por ejemplo, a sistemas de comunicación inalámbrica y, más en particular, a técnicas para la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de red inalámbrica de área local (WLAN) de alta eficacia.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación, tal como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión, etc. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que pueden admitir la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (*por ejemplo*, tiempo, frecuencia y potencia). Una red inalámbrica (*por ejemplo*, una WLAN, como una red Wi-Fi conforme a uno o más de la familia de estándares IEEE 802.11) a menudo incluye 20 un punto de acceso (AP) que se comunica con una o más estaciones (STA) o dispositivos móviles. El AP puede estar acoplado a una red, tal como Internet, y permitir que una estación o dispositivo móvil se comunique a través de la red (y/o se comunique con otros dispositivos acoplados al AP).

25 [0003] Los documentos US 2014/369276, US 2015/163028 y US 2014/328249 describen sistemas y procedimientos para generar paquetes que comprenden campos de señalización para la asignación de recursos.

30 [0004] Una asignación de recursos para una comunicación inalámbrica se puede indicar dentro de un preámbulo de WLAN. Se pueden usar diferentes esquemas de asignación de recursos para usar eficazmente los recursos y reducir la complejidad de la señalización.

SUMARIO

35 [0005] La invención consiste en procedimientos como se define en las reivindicaciones independientes 1 a 8, dispositivo como se define en las reivindicaciones independientes 11 y 13, un producto de programa de ordenador como se define en la reivindicación 15. Otros modos de realización específicas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes 2-7, 9, 10, 12, 14. Un dispositivo puede señalizar un esquema de asignación de recursos en un preámbulo de red inalámbrica de área local (WLAN) de alta eficacia. En un ejemplo, se utiliza un campo de señalización WLAN de alta eficacia (HE) para señalizar un patrón de asignación de recursos a múltiples dispositivos. El campo de señalización WLAN HE incluye un campo de usuario común que es decodificable por los 40 dispositivos múltiples e incluye un campo de asignación de recursos. La asignación de recursos indica distribuciones de unidades de recursos a los múltiples dispositivos e indica qué unidades de recursos en una unidad de datos de protocolo (PPDU) de capa física (PHD) multiusuario corresponden a transmisiones de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) multiusuario (MU) (MIMO) y qué unidades de recursos corresponden a transmisiones de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) de un solo usuario. El campo de señalización WLAN HE 45 también incluye campos de usuario dedicados que se asignan a ciertos dispositivos. El orden de los campos de usuario dedicados corresponde a las unidades de recursos asignadas. El campo de señalización WLAN HE se transmite con un preámbulo de WLAN a los múltiples dispositivos.

50 [0006] Se describe un procedimiento de comunicación inalámbrica en un punto de acceso. El procedimiento incluye generar un campo de usuario común en un campo de señalización WLAN, el campo de usuario común decodificable por una pluralidad de estaciones, el campo de usuario común comprende un campo de asignación de recursos que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario; generar, después del campo de usuario común en el campo de señalización WLAN, al menos un campo específico de estación, en el que una posición del, al menos, un campo específico de estación corresponde a una de las una o más unidades de recursos de comunicación; y transmitir un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.

55 [0007] La generación del campo de usuario común también puede incluir la generación del campo de asignación de recursos para incluir una primera porción y una segunda porción, cada una de la primera porción y la segunda porción incluyen un indicador de un tipo de información de asignación de recursos que se incluye en la primera porción respectiva y la segunda porción respectiva. El indicador puede incluir un indicador del plan de asignación o un indicador del tipo de recurso.

60 [0008] El procedimiento también puede incluir la identificación de que las una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un

solo usuario basada al menos en parte en el indicador del plan de asignación y el indicador del tipo de recurso. El procedimiento también puede incluir la identificación de un tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación, un número de usuarios asociados con una transmisión MU-MIMO, o cualquier combinación de los mismos, basada al menos en parte en el indicador del plan de asignación y el indicador del tipo de recurso.

- 5 [0009] La generación del campo de asignación de recursos puede incluir además incluir un índice con el indicador del plan de asignación, el índice asociado con un plan de asignación de unidades de recursos para las una o más unidades de recursos de comunicación. La generación del campo de asignación de recursos también puede incluir la inclusión de un índice con el indicador del tipo de recurso, el índice asociado con un número de usuarios de las una o más unidades de recursos de comunicación. La generación del campo de usuario común puede incluir la generación del campo de asignación de recursos para incluir una primera porción del plan de asignación de recursos y una segunda porción de número de usuario. El, al menos, un campo específico de estación puede asociarse con una transmisión OFDMA de un solo usuario en una MU-PPDU e incluye un campo de identificación de estación, un campo de esquema de modulación y codificación, un campo de codificación, un número de campos de secuencias planificadas y campo de código de bloque en espacio-tiempo y un campo de conformación de haces de transmisión. De forma adicional o alternativa, el, al menos, un campo específico de estación está asociado con una transmisión MU-MIMO y comprende un campo de identificación de estación, un campo de esquema de modulación y codificación, un campo de codificación, un número de campos de secuencias planificadas y un índice de flujo.
- 10 [0010] El procedimiento también puede incluir la identificación de que las una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU son para transmisiones OFDMA de un solo usuario cuando el indicador de la primera porción y el indicador de la segunda porción son ambos indicadores del plan de asignación. La generación del campo de asignación de recursos puede incluir la inclusión de un índice con ambos indicadores del plan de asignación si el tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es menor que un umbral predeterminado. Generar el campo de asignación de recursos también puede incluso incluir un índice con solo uno de los indicadores del plan de asignación si el tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es igual o mayor que un umbral predeterminado.
- 15 [0011] El procedimiento también puede incluir la identificación de que las una o más unidades de recursos de comunicación son multiusuario, múltiple entrada y múltiple salida (MU-MIMO) cuando al menos uno del indicador de la primera porción o el indicador de la segunda porción es el indicador del tipo de recurso. La generación del campo de asignación de recursos incluye incluir el indicador del tipo de recurso con la primera porción y la segunda porción si un tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es menor que un umbral predeterminado. La generación del campo de asignación de recursos también puede también incluir el indicador del plan de asignación con una de la primera porción y la segunda porción, e incluir el indicador del tipo de recurso con otra de la primera porción y la segunda porción si un tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es inferior a un umbral predeterminado.
- 20 [0012] El procedimiento también puede incluir generar un campo específico de estación central en una posición central entre un primer campo específico de estación y un segundo campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación, donde la posición central del campo específico de estación central identifica una unidad de recursos de comunicación central en la MU-PPDU. El procedimiento también puede incluir generar un campo específico de estación central en una última posición del campo de señalización WLAN que sigue al, al menos, un campo específico de estación, donde la última posición del campo específico de estación central identifica una unidad de recursos de comunicación central en el MU-PPDU.
- 25 [0013] Un dispositivo de comunicaciones incluye un procesador y una memoria acoplados de forma comunicativa al procesador, la memoria comprende un código legible por ordenador que, cuando es ejecutado por el procesador, hace que el dispositivo de comunicaciones genere un campo de usuario común en un campo de señalización de red inalámbrica de área local (WLAN), el campo de usuario común decodificable por una pluralidad de estaciones, el campo de usuario común comprende un campo de asignación de recursos que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario; generar, después del campo de usuario común en el campo de señalización WLAN, al menos un campo específico de estación, en el que una posición del, al menos, un campo específico de estación corresponde a una de las una o más unidades de recursos de comunicación; y transmite un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.
- 30 [0014] Un dispositivo de comunicaciones incluye medios para generar un campo de usuario común en un campo de señalización de red inalámbrica de área local (WLAN), el campo de usuario común decodificable por una pluralidad de estaciones, el campo de usuario común comprende un campo de asignación de recursos que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario; generar, después del campo de usuario común en el campo de señalización WLAN, al menos un campo específico de estación, en el que una posición del, al menos, un campo específico de estación corresponde a una de

las una o más unidades de recursos de comunicación; y transmitir un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.

- 5 [0015] Se divulga un código de almacenamiento de medio legible por ordenador no transitorio para comunicación inalámbrica en una estación base. El código incluye instrucciones ejecutables para hacer que un dispositivo de comunicación genere un campo de usuario común en un campo de señalización de red inalámbrica de área local (WLAN), el campo de usuario común decodificable por una pluralidad de estaciones, el campo de usuario común comprende un campo de asignación de recursos que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario; generar, después del campo de usuario común en el campo de señalización WLAN, al menos un campo específico de estación, en el que una posición del, al menos, un campo específico de estación corresponde a una de las una o más unidades de recursos de comunicación; y transmitir un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.
- 10 [0016] Se describe otro procedimiento para comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye recibir un preámbulo de WLAN que comprende un campo de usuario común y al menos un campo específico de estación; identificar un campo de asignación de recursos asociado con el campo de usuario común que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario; e identificar un campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación asociado con la estación y al menos una unidad de recursos de comunicación de las una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación basado, al menos en parte, en una posición del, al menos, un campo específico de estación.
- 15 [0017] El procedimiento también puede incluir la identificación de un tamaño de al menos una unidad de recursos de comunicación basada al menos en parte en el campo de asignación de recursos. El procedimiento también puede incluir identificar que la, al menos, una unidad de recursos de comunicación está asociada con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario basada al menos en parte en el campo de asignación de recursos. El procedimiento también puede incluir la identificación de un número de usuarios que supervisan al menos una unidad de recursos de comunicación asociada con una transmisión MU-MIMO basada al menos en parte en el campo de asignación de recursos. El procedimiento también puede incluir la identificación de una ubicación para al menos una unidad de recursos de comunicación correspondiente al campo específico de estación, basado al menos en parte en el campo de asignación de recursos.
- 20 [0018] El procedimiento también puede incluir la identificación de un campo específico de estación central en una posición central entre un primer campo específico de estación y un segundo campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación e identificar una unidad de recursos de comunicación central en la MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación central basado al menos en parte en la identificación del campo específico de estación central en la posición central. El procedimiento también puede incluir identificar un campo específico de estación central en una última posición después del, al menos, un campo específico de estación e identificar una unidad de recursos de comunicación central en la MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación central basado al menos en parte en la identificación del campo específico de estación central en la última posición.
- 25 [0019] Un dispositivo de comunicaciones incluye un procesador y una memoria acoplada de forma comunicativa al procesador, la memoria comprende un código legible por ordenador que, cuando es ejecutado por el procesador, hace que el dispositivo de comunicaciones reciba un preámbulo de WLAN que comprende un campo de usuario común y al menos un campo específico de estación; identificar un campo de asignación de recursos asociado con el campo de usuario común que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario; e identificar un campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación asociado con la estación y al menos una unidad de recursos de comunicación de las una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación basado, al menos en parte, en una posición del, al menos, un campo específico de estación.
- 30 [0020] Un dispositivo de comunicaciones incluye medios para recibir un preámbulo de WLAN que comprende un campo de usuario común y al menos un campo específico de estación; identificar un campo de asignación de recursos asociado con el campo de usuario común que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario; e identificar un campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación asociado con la estación y al menos una unidad de recursos de comunicación de las una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación basado, al menos en parte, en una posición del, al menos, un campo específico de estación.
- 35 [0021] Se divulga un código de almacenamiento de medio legible por ordenador no transitorio para comunicación inalámbrica en una estación base. El código incluye instrucciones ejecutables para hacer que un dispositivo de

- comunicación reciba un preámbulo de WLAN que comprende un campo de usuario común y al menos un campo específico de estación; identificar un campo de asignación de recursos asociado con el campo de usuario común que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA
- 5 de un solo usuario; e identificar un campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación asociado con la estación y al menos una unidad de recursos de comunicación de las una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación basado, al menos en parte, en una posición del, al menos, un campo específico de estación.
- 10 [0022] Algunos ejemplos de los procedimientos, aparatos o medios legibles por ordenador no transitorios descritos en el presente documento pueden incluir además procesos, características, medios o instrucciones para la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia. El alcance adicional de la aplicabilidad de los sistemas, procedimientos, aparatos o medios legibles por ordenador descritos será evidente a partir de la descripción detallada, las reivindicaciones y los dibujos siguientes. La descripción detallada y los ejemplos específicos se proporcionan solo a modo de ilustración, puesto que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la descripción serán evidentes para los expertos en la técnica.
- 15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 20 [0023] Puede obtenerse una comprensión adicional de la naturaleza y las ventajas de la presente divulgación en referencia a los siguientes dibujos. En las figuras adjuntas, componentes o características similares pueden tener la misma etiqueta de referencia. Además, se pueden distinguir diversos componentes del mismo tipo siguiendo la etiqueta de referencia por un guion y una segunda etiqueta que distingue entre los componentes similares. Si solo se utiliza la primera etiqueta de referencia en la memoria descriptiva, la descripción se puede aplicar a uno cualquiera de los componentes similares que tenga la misma primera etiqueta de referencia, independientemente de la segunda etiqueta de referencia.
- 25
- 30 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas que admite la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de red inalámbrica de área local (WLAN) de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación;
- 35 la FIG. 2 muestra un ejemplo de una señalización de asignación de recursos de unidad de datos de protocolo WLAN (PDU) (*por ejemplo*, una PDU de convergencia de capa física (PPDU)) en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación;
- 40 la FIG. 3 ilustra un ejemplo de aspectos de una unidad de datos de protocolo WLAN para la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación;
- 45 las FIGS. 5A-5F ilustran ejemplos de esquemas de asignación de recursos para la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación;
- 50 las FIGS. 6A y 6B ilustran ejemplos de señalización de bloque común y dedicado para un campo de señalización B de alta eficacia (HE-SIG-B) que admite la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según aspectos de la presente invención;
- 55 la FIG. 7 ilustra un ejemplo de un esquema de asignación de recursos que admite la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según aspectos de la presente invención;
- 60 las FIGS. 8A y 8B ilustran ejemplos de un campo HE-SIG-B que admite la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según aspectos de la presente invención;
- las FIG. 9A y 9B muestran diagramas de bloques de un ejemplo de estación (STA) que admite el rechazo de interferencias espaciales controladas en el tiempo según diversos aspectos de la presente divulgación; y
- las FIG. 10 y 11 muestran diagramas de flujo que ilustran ejemplos de procedimientos de comunicación inalámbrica, según diversos aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 65 [0024] Según la presente descripción, un dispositivo puede señalizar un esquema de asignación de recursos en un preámbulo de red inalámbrica de área local (WLAN) de alta eficacia. En un ejemplo, se utiliza un campo de

- señalización WLAN de alta eficacia (HE) para señalizar un patrón de asignación de recursos a múltiples dispositivos. El campo de señalización WLAN HE incluye un campo de usuario común que es decodificable por los dispositivos múltiples e incluye un campo de asignación de recursos. El campo de asignación de recursos indica distribuciones de unidades de recursos a los múltiples dispositivos e indica qué unidades de recursos en una MU-PPDU corresponden a transmisiones MU-MIMO y qué unidades de recursos corresponden a transmisiones OFDMA de un solo usuario. El campo de señalización WLAN HE también incluye campos de usuario dedicados que se asignan a ciertos dispositivos. El orden de los campos de usuario dedicados corresponde a las unidades de recursos asignadas. El campo de señalización WLAN HE se transmite con un preámbulo de WLAN a los múltiples dispositivos.
- [0025] En un ejemplo, un campo de asignación de recursos, ubicado en el campo común del campo de señalización WLAN HE, incluye indicadores que especifican un tipo de transmisión (por ejemplo, OFDMA de un solo usuario, MU-MIMO, banda ancha, banda estrecha), un patrón de asignación de recursos, y/o el número de usuarios asignados a una asignación de unidad de recursos. El campo de asignación de recursos incluye índices que complementan los indicadores para señalizar diferentes patrones de asignación de recursos, diferentes tamaños de asignación de recursos y/o el número de usuarios asociados con un patrón de asignación de recursos. El campo de asignación de recursos se divide en una primera y una segunda porción. En un ejemplo, la primera porción está asociada y proporciona información de asignación de recursos para la primera porción de un canal y la segunda porción está asociada y proporciona información de asignación de recursos para la segunda porción del canal. En otro ejemplo, solo se utiliza la primera porción (*por ejemplo*, para señalizar transmisiones de banda ancha de un solo usuario OFDMA). En otro ejemplo más, la primera porción y la segunda porción son complementarias e indican el número de usuarios asociados con una transmisión MU-MIMO.
- [0026] En otro ejemplo, el campo de asignación de recursos incluye un campo de plan de asignación y un primer campo multiusuario (MU) y un segundo campo MU. El campo del plan de asignación se utiliza para indicar los diferentes patrones de asignación de recursos que puede designar el campo de asignación de recursos. El primer campo MU y el segundo campo MU se utilizan para designar el número de usuarios asociados con un patrón de asignación de recursos para transmisiones MU-MIMO. En un ejemplo, el primer campo MU corresponde a la primera porción de un canal y el segundo campo MU corresponde a la segunda porción de un canal (*por ejemplo*, para asignaciones de unidades de recursos MU que son menores de 20 MHz). En otro ejemplo, el primer y el segundo campo MU no se utilizan (*por ejemplo*, en el caso de una transmisión OFDMA de un solo usuario). En otro ejemplo más, solo la primera porción MU se utiliza para designar el número de usuarios (*por ejemplo*, para una transmisión MU de banda ancha).
- [0027] Los bloques de usuario dedicados que son posteriores al campo común indican a un dispositivo qué unidades de asignación de recursos están asignadas a ese dispositivo. En un ejemplo, el orden por el cual se generan los bloques de usuario dedicados después del bloque común corresponde a una unidad de recursos. De esta manera, un dispositivo determina cuándo se ha recibido un bloque de usuario dedicado (*por ejemplo*, el primer bloque de usuario) e identifica la unidad de recursos asignada correspondiente (*por ejemplo*, la primera unidad de recursos) como asignada al dispositivo. El bloque de usuario dedicado incluye un campo de identificación de estación para asignar el bloque de usuario dedicado a un dispositivo e información de control adicional asociada con la próxima transmisión.
- Estos y otros aspectos de la divulgación se ilustran y describen adicionalmente en referencia a diagramas de aparatos, diagramas de sistemas y diagramas de flujo.
- [0028] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100 que admite la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de red inalámbrica de área local (WLAN) HE según diversos aspectos de la presente divulgación. Para simplificar, el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 se denomina WLAN 100 en el siguiente análisis.
- [0029] La WLAN 100 incluye un punto de acceso (AP) 105 y estaciones (STA) 110 etiquetadas como STA_1 a STA_7. Las STA 110 pueden ser terminales móviles, tabletas electrónicas, asistentes digitales personales (PDA), otros dispositivos manuales, miniordenadores portátiles, ordenadores portátiles, tabletas electrónicas, laptops, ordenadores de mesa, dispositivos de visualización (*por ejemplo*, televisores, monitores de ordenadores, etc.), impresoras, etc. Aunque solo se ilustra un AP 105, la WLAN 100 puede tener múltiples AP 105. Las STA 110 pueden denominarse como estaciones móviles (MS), dispositivos móviles, terminales de acceso (AT), equipos de usuario (UE), estaciones de abonado (SS), o unidades de abonado. Las STA 110 se asocian y se comunican con el AP 105 a través de un enlace de comunicación 115. Cada AP 105 tiene un área de cobertura geográfica 125, de manera que las STA 110 dentro de ese área están dentro del alcance del AP 105. Las STA 110 están dispersas por toda el área de cobertura 125. Cada STA 110 es estacionaria, móvil o una combinación de los mismos.
- [0030] Aunque no se muestra en la FIG. 1, una STA 110 puede estar cubierta por más de un AP 105 y, por lo tanto, puede asociarse con múltiples AP 105 en momentos diferentes. Un solo AP 105 y un conjunto asociado de STA 110 pueden denominarse conjunto de servicios básicos (BSS). Un conjunto de servicios extendidos (ESS) es un conjunto de BSS conectados. Se puede utilizar un sistema de distribución (DS) (no se muestra) para conectar los

AP 105 en un conjunto de servicios extendidos. Un área de cobertura 125 para un AP 105 se puede dividir en sectores que constituyen solo una porción del área de cobertura (no se muestra). La WLAN 100 puede incluir los AP 105 de diferentes tipos (*por ejemplo*, área metropolitana, red doméstica, etc.), con tamaños de áreas de cobertura variables y áreas de cobertura superpuestas para diferentes tecnologías. Aunque no se muestra, otros dispositivos

5 pueden comunicarse con el AP 105.

[0031] Mientras que las STA 110 son capaces de comunicarse entre sí a través del AP 105 utilizando enlaces de comunicación 115, las STA 110 también pueden comunicarse directamente entre sí a través de enlaces de comunicación inalámbrica directa 120. Los enlaces de comunicación inalámbrica directa pueden producirse entre las

10 STA 110 independientemente de si alguna de las STA está conectada a un AP 105. Ejemplos de enlaces de comunicación inalámbrica directos 120 pueden incluir conexiones de Wi-Fi Direct, conexiones establecidas utilizando un enlace de configuración de enlace directo tunelizado Wi-Fi (TDLS) y otras conexiones de grupo entre pares P2P.

15 **[0032]** Las STA 110 y AP 105 que se muestran en la FIG. 1 se comunican según la radio WLAN y el protocolo de banda base, incluidas las capas físicas (PHY) y de control de acceso al medio (MAC) de IEEE 802.11, y sus diversas versiones que incluyen, pero no se limitan a, 802.11b, 802.11g, 802.11a, 802.11n, 802.11ac, 802.11ad, 802.11ah, 802.11z, etc.

20 **[0033]** Las transmisiones hacia/desde las STA 110 y AP 105 a menudo incluyen información de control dentro de un encabezamiento que se transmite antes de las transmisiones de datos. La información proporcionada en un encabezamiento es utilizada por un dispositivo para decodificar los datos posteriores. Los preámbulos de WLAN de alta eficacia se pueden usar para planificar múltiples dispositivos, como las STA 110, para la transmisión simultánea de un solo usuario (*por ejemplo*, acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal de un solo usuario (SU-OFDMA)) y/o transmisiones MU-MIMO (*por ejemplo*, entrada múltiple y salida múltiple MU-MIMO). En un ejemplo, un campo de señalización WLAN HE se utiliza para señalizar un patrón de asignación de recursos a múltiples STA 110 receptoras. El campo de señalización WLAN HE incluye un campo de usuario común que es decodificable por múltiples STA 110, el campo de usuario común incluye un campo de asignación de recursos. El campo de asignación de recursos indica distribuciones de unidades de recursos a las múltiples STA 110 e indica qué unidades de recursos en una distribución de unidades de recursos corresponden a transmisiones MU-MIMO y qué unidades de recursos corresponden a transmisiones OFDMA de un solo usuario. El campo de señalización WLAN HE también incluye, después del campo de usuario común, campos de usuario dedicados que se asignan a ciertas STA 110. El orden en que se generan los campos de usuario dedicados corresponde a las unidades de recursos asignadas (*por ejemplo*, el primer campo de usuario dedicado corresponde a la primera unidad de recursos asignada). El campo de señalización WLAN HE se transmite con un preámbulo de WLAN a las múltiples STA 110.

25 **[0034]** La FIG. 2 muestra un ejemplo de una señalización de asignación de recursos de una unidad de datos de protocolo WLAN (PDU) 200 (*por ejemplo*, una PDU de convergencia de capa física (PPDU)) en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación. La WLAN PDU 200 ilustra aspectos de 30 una transmisión entre una STA 110 y un AP 105, como se ha descrito anteriormente en referencia a la FIG. 1.

35 **[0035]** En este ejemplo, la unidad de datos de protocolo WLAN 200 incluye un encabezamiento de capa física (PHY) 205 y un campo de datos 220 (*por ejemplo*, una unidad de datos de protocolo MAC (MPDU) o unidad de datos de servicio de capa física (PSDÜ)). El encabezamiento de capa PHY 205 incluye un preámbulo de WLAN heredado 210 y un preámbulo de WLAN de alta eficacia 215. Los preámbulos y el campo de datos se transmiten en 40 el siguiente orden: preámbulo de WLAN heredado 210, preámbulo de WLAN de alta eficacia 215, campo de datos 220.

45 **[0036]** La unidad de datos de protocolo WLAN 200 se transmite a través de una banda del espectro de radiofrecuencia, que en algunos ejemplos puede incluir una pluralidad de subbandas. En algunos ejemplos, la banda del espectro de radiofrecuencia puede tener un ancho de banda de 80 MHz, y cada una de las subbandas puede 50 tener un ancho de banda de 20 MHz. El preámbulo de WLAN heredado 210 incluye información de campo de formación corto (STF) heredado (L-STF), información de campo de formación largo (LTF) heredado (L-LTF) e información de señalización heredada (L-SIG). Cuando la banda del espectro de radiofrecuencia incluye múltiples 55 subbandas, la información L-STF, L-LTF y L-SIG se duplica y se transmite en cada una de la pluralidad de subbandas. El preámbulo heredado se utiliza para la detección de paquetes, el control automático de ganancia, la estimación del canal, etc. El preámbulo heredado también se utiliza para mantener la compatibilidad con los dispositivos heredados.

60 **[0037]** El preámbulo de WLAN de alta eficacia 215 incluye cualquiera de: un campo de WLAN heredado repetido (*por ejemplo*, un campo RL-SIG), un primer campo de señalización WLAN (*por ejemplo*, un primer campo de señalización WLAN de alta eficacia tal como HE-SIG-A), un segundo campo de señalización WLAN (*por ejemplo*, un segundo campo de señalización WLAN de alta eficacia como HE-SIG-B), un WLAN STF (*por ejemplo*, un WLAN STF de alta eficacia) y al menos un WLAN LTF (*por ejemplo*, al menos un WLAN LTF de alta eficacia). El preámbulo 65 de WLAN de alta eficacia 215 permite que un AP transmita simultáneamente a múltiples estaciones (*por ejemplo*, MU-MIMO) y también permite que un AP asigne recursos a múltiples estaciones para transmisiones de enlace

ascendente/enlace descendente (por ejemplo, SU-OFDMA). El preámbulo de WLAN de alta eficacia 215 utiliza un campo de señalización común y uno o más campos de señalización dedicados (*por ejemplo*, específicos de la estación) para planificar recursos e indicar la planificación a otros dispositivos WLAN. Un dispositivo utiliza la planificación para determinar qué unidades de recursos asociadas con el espectro de frecuencia utilizado por el campo de datos 220 se han asignado al dispositivo para las comunicaciones futuras.

[0038] La FIG. 3 ilustra un ejemplo de aspectos de una unidad de datos de protocolo WLAN 300 para la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación. La unidad de datos de protocolo WLAN 300 ilustra aspectos de una transmisión entre una STA 110 y un AP 105, como se ha descrito anteriormente en referencia a las FIG. 1-2. La unidad de datos de protocolo WLAN 300 incluye un primer campo de señalización WLAN 305, un segundo campo de señalización WLAN 310, un STF de alta eficacia 315, un LTF de alta eficacia 320 y un campo de datos 325. El primer campo de señalización WLAN 305 incluye un HE-SIG-A 330 que se repite en múltiples subbandas. El campo de datos 325 incluye porciones de datos 335 que se han asignado a diferentes dispositivos. Por ejemplo, la porción de datos 335-a se asigna a un primer dispositivo, la porción de datos 335-b a un segundo dispositivo, la porción de datos 335-c a un primer grupo de dispositivos y la porción de datos 335-d a un segundo grupo de dispositivos.

[0039] El primer campo de señalización WLAN 305 incluye información de señalización WLAN de alta eficacia utilizable por las AP y estaciones distintas de un número de AP o estaciones identificadas para recibir o transmitir comunicaciones en la unidad de datos de protocolo WLAN 300. El primer campo de señalización WLAN 305 también incluye información utilizable por el número identificado de AP o estaciones para decodificar el segundo campo de señalización WLAN 310. Cuando la banda del espectro de radiofrecuencia incluye una pluralidad de subbandas, la información (*por ejemplo*, HE-SIG-A 330-a) incluida en el primer campo de señalización WLAN 305 se duplica y se transmite en cada subbanda del primer campo de señalización WLAN 305 (*por ejemplo*, HE-SIG-A 330-b a 330-d).

[0040] El segundo campo de señalización WLAN 310 incluye información de señalización WLAN de alta eficacia utilizable por un número de AP o estaciones identificadas para transmitir o recibir comunicaciones en la unidad de datos de protocolo WLAN 300. Más específicamente, el segundo campo de señalización WLAN 310 incluye información utilizable por el número de AP o estaciones para transmitir/codificar o recibir/decodificar datos en el campo de datos 220. El segundo campo de señalización WLAN 310 se puede codificar por separado del primer campo de señalización WLAN 305. El segundo campo de señalización WLAN 310 incluye un campo de bloque común 340 que señala información a un grupo de dispositivos, tales como STA de alta eficacia dentro del alcance de un AP, y los bloques de usuario 345-a a 345-c que señalan información específica a STA específicas de alta eficacia. El bloque común incluye un campo de asignación de recursos 350 que señala al dispositivo de alta eficacia cómo se divide el campo de datos 325 entre los dispositivos (*por ejemplo*, divide el campo de datos en unidades de recursos), cuáles de las unidades de recursos están asociadas con SU-OFDMA y cuáles están asociadas con MU-MIMO. Además, el orden de los bloques de usuario 345 proporciona un enlace entre el dispositivo asociado con el bloque de usuario 345 y la unidad de recursos que se ha asignado al dispositivo. Como ejemplo, el campo de asignación de recursos 350 divide el campo de datos en nueve regiones (*por ejemplo*, la región de datos de 20MHz se divide en nueve subregiones que abarcan 26 tonos cada una). La STA dirigida en el primer bloque de usuario corresponde a los primeros 26 tonos, la segunda STA dirigida en el segundo bloque de usuario corresponde a los siguientes 26 tonos, etc. El bloque común también puede incluir otros campos, como un LTF,

[0041] La FIG. 4 ilustra un ejemplo de aspectos de una unidad de datos de protocolo WLAN 400 para la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación. La unidad de datos de protocolo WLAN 400 ilustra aspectos de una transmisión entre una STA 110 y un AP 105, como se ha descrito anteriormente en referencia a las FIG. 1-2. La unidad de datos de protocolo WLAN 400 incluye un campo HE-SIG-B 310-a, que es un ejemplo de un segundo campo de señalización WLAN 310. HE-SIG-B FIELD 310-a incluye cuatro subbandas que admiten cuatro secuencias 405-a a 405-d de información de control. Las secuencias 405-c y 405-d son versiones redundantes de las secuencias 405-a y 405-b, que incluyen la asignación de recursos y la información de planificación para un número de dispositivos. En un ejemplo, un dispositivo decodifica ambas secuencias para adquirir todo el contenido señalizado en HE-SIG-B FIELD 310-a. Además, un dispositivo que recibe un bloque de usuario dentro de una banda de frecuencia asociada con una secuencia 405 también recibe datos dentro de la misma banda de frecuencia. El contenido común y dedicado (*por ejemplo*, la información en los campos de bloque común 340-a y 340-b, y los bloques de usuario 345) para cada dos canales de 20MHz se señalan juntos.

[0042] Las FIGS. 5A-5F ilustran ejemplos de esquemas de asignación de recursos 500 para la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según diversos aspectos de la presente divulgación. El esquema de asignación de recursos 500 ilustra aspectos de una transmisión entre una STA 110 y un AP 105, como se ha descrito anteriormente en referencia a las FIG. 1-4. El esquema de asignación de recursos 500 incluye HE-SIG-B FIELD 310-b y el campo de asignación de recursos 350-a. El campo de asignación de recursos 350-a incluye una primera porción 515-a y una segunda porción 515-b. La primera porción 515-a incluye un

indicador 505-a y los índices 510-a, mientras que la segunda porción 515-b incluye un indicador 505-b y los índices 510-b.

[0043] En un ejemplo, los recursos asignados en la primera porción 515-a corresponden a una primera porción del ancho de banda asignado a transmisiones de datos posteriores (*por ejemplo*, los primeros 10 MHz de un canal de 20 MHz). Los recursos asignados en la segunda porción 515-b corresponden a la segunda porción del ancho de banda asignado (*por ejemplo*, los siguientes 10 MHz del canal de 20MHz). Los indicadores 505, uno con respecto al otro y basados, al menos en parte, en la información proporcionada en los índices 510, indican a un conjunto de dispositivos mejorados que una transmisión próxima es SU-OFDMA o MU-MIMO, el patrón de asignación de recursos (*por ejemplo*, el tamaño de las unidades de recursos asignadas) y/o el número de usuarios que participan en una transmisión MU-MIMO. Los indicadores 505 son uno de un indicador del plan de asignación o un indicador del tipo de recurso.

[0044] Por ejemplo, si el primer indicador 505-a es un indicador del plan de asignación (*por ejemplo*, el valor de bit 0) y el segundo indicador 505-b es un indicador del plan de asignación, entonces, para asignaciones de recursos de banda estrecha (*por ejemplo*, menos de 20 MHz) los índices 510-a y 510-b se señalan cómo se divide una banda de 20 MHz para un SU-OFDMA. En algunos ejemplos, los indicadores se señalan con un bit y los índices se señalan utilizando tres bits para producir un campo de asignación de recursos 350-a que se construye a partir de ocho bits. Ejemplos adicionales de esquemas de asignación de recursos 500 se presentan en el siguiente análisis que se comenta a continuación.

[0045] La FIG. 5B ilustra un ejemplo de un esquema de asignación de recursos 500-b. En este ejemplo, se presenta un esquema de asignación de recursos SU-OFDMA para asignaciones de recursos de banda estrecha (*por ejemplo*, menos de 20 MHz). El primer indicador 505-c se señala como un indicador del plan de asignación utilizando el valor de bit 0. Por consiguiente, los índices 510-a se utilizan para señalizar el patrón de asignación de recursos para un canal de 20 MHz. Por ejemplo, si los índices 510-a señalan "000", un dispositivo que decodifica el campo de asignación de recursos 350-b determina que los primeros 10 MHz de los 20 MHz se dividen en cuatro unidades de recursos que abarcan 26 tonos. De forma alternativa, si los índices 510-a señalan "100", el dispositivo determina que los primeros 10MHz completos se asignan a un solo usuario. El segundo indicador 505-d también señala un valor de bit 0 y, por lo tanto, señala una indicación del plan de asignación. Similar a lo anterior, basándose en índices 510-b, un dispositivo que decodifica el campo de asignación de recursos 350-b determina cómo se asigna la segunda porción (*por ejemplo*, la siguiente porción de 10 MHz del canal de 20 MHz).

[0046] La FIG. 5C ilustra un ejemplo de un esquema de asignación de recursos 500-c. En este ejemplo, se presenta un esquema de asignación de recursos OFDMA para asignaciones de recursos de banda ancha (*por ejemplo*, mayor o igual a 20 MHz) a un solo usuario. El primer indicador 505-e se señala como un indicador del plan de asignación utilizando el valor de bit 0. Por consiguiente, los índices 510-a se utilizan para señalizar el patrón de asignación de recursos para un canal de banda ancha (*por ejemplo*, 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, etc.). Por ejemplo, si los índices 510-a señalan "101", un dispositivo que decodifica el campo de asignación de recursos 350-c determina que todo el canal de 20 MHz está asignado a una sola unidad de recursos. De forma alternativa, si los índices 510-a señalan "111", el dispositivo determina que todo el canal de 80 MHz está asignado a una sola unidad de recursos. El segundo indicador 505-f también señala un valor de bit 0, que indica a un dispositivo que la asignación de recursos no está asociada con transmisiones MU-MIMO. En este ejemplo, el dispositivo identifica que la asignación de recursos es mayor que 20 MHz y que la primera y la segunda porción de los 20 MHz están asignadas. Por consiguiente, el dispositivo ignora la señalización en los índices 510-b.

[0047] La FIG. 5D ilustra un ejemplo de un esquema de asignación de recursos 500-d. En este ejemplo, se presenta un esquema de asignación de recursos MU-MIMO para asignaciones de recursos de banda estrecha (*por ejemplo*, menos de 20 MHz). El primer indicador 505-g se señala como un indicador del tipo de recurso utilizando el valor de bit 1. Por consiguiente, los índices 510-a se utilizan para señalizar el número de usuarios asignados a una unidad de recursos (*por ejemplo*, 2 a 8) para una transmisión MU-MIMO. En este ejemplo, la asignación de recursos de menos de 10 MHz (*por ejemplo*, menos de 106 tonos) no está asignada para transmisiones MU-MIMO. Por consiguiente, un dispositivo determina que, dado que la asignación de recursos es inferior a 20 MHz (*por ejemplo*, 242 tonos), la asignación MU-MIMO es de 106 tonos. Por lo tanto, si los índices 510-a señalan "000", un dispositivo que decodifica el campo de asignación de recursos 350-b determina que la primera porción del canal de 20 MHz (*por ejemplo*, los primeros 106 tonos) se ha asignado a dos usuarios. De forma alternativa, si los índices 510-a señalan "110", el dispositivo determina que la primera porción del canal se ha asignado a ocho usuarios. En este ejemplo, el segundo indicador 505-h también señala un valor de bit 1. Un dispositivo puede determinar de manera similar cuántos usuarios se han planificado para la segunda porción del canal de 20 MHz.

[0048] La FIG. 5E ilustra un ejemplo de un esquema de asignación de recursos 500-e. En este ejemplo, se presenta un esquema de asignación de recursos MU-MIMO para asignaciones de recursos de banda ancha (*por ejemplo*, mayor o igual a 20 MHz). En este ejemplo, un dispositivo determina que la transmisión MU-MIMO será mayor o igual a 20 MHz. Un dispositivo determina que se producirá una transmisión MU-MIMO de banda ancha y para cuántos usuarios analizando la primera y la segunda porción del campo de asignación de recursos 350-e. El primer indicador 505-i se señala como un indicador del plan de asignación de recursos utilizando el valor de bit 0.

Por consiguiente, los índices 510-a se utilizan para señalizar el patrón de asignación de recursos. Además, los primeros índices 510-a señalan que la asignación de unidades de recursos es para unidades de recursos mayores o iguales a 20 MHz (por ejemplo, señalizando "101", "110" o "111"). A continuación, el dispositivo determina que la asignación de recursos de banda ancha es para la transmisión MU-MIMO identificando el segundo indicador 505-j 5 señala un indicador del tipo de recurso utilizando el valor de bit 1. Por lo tanto, el dispositivo decodifica los índices 510-b para determinar el número de usuarios que están asociados con la unidad de recursos asignada por la primera porción 515-a.

[0049] La FIG. 5F ilustra un ejemplo de un esquema de asignación de recursos 500-f. En este ejemplo, se presenta un esquema de asignación de recursos para la asignación de recursos de una banda de 160 MHz. En este ejemplo, el primer indicador 505-k y los índices 510-a señalan "1111" a un dispositivo. Los índices asociados con "111" se han dejado libres y, por lo tanto, para un indicador del tipo de recurso, se pueden usar para señalizar una asignación de banda de 160 MHz. Los 160 MHz pueden señalizarse para una transmisión SU-OFDMA o una transmisión MU-MIMO. Por ejemplo, para señalizar una transmisión MU-MIMO, el dispositivo señala un indicador del tipo de recurso (por ejemplo, "1") en el indicador 505-1. Los índices 510-b se utilizan para especificar el número de dispositivos asociados con la asignación de unidades de recursos de 160 MHz. Para señalizar una transmisión SU-OFDMA, la primera porción también señala "1111". Sin embargo, la segunda porción señala un tipo de asignación de recursos en el indicador 505-1 utilizando un valor de bit 0. Por consiguiente, un dispositivo determina que el ancho de banda completo de 160 MHz se ha asignado a un solo dispositivo.

[0050] De forma alternativa, un dispositivo señala una asignación de ancho de banda de 80 MHz en dos canales de 20 MHz en una banda primaria de 40 MHz. El dispositivo determina si los 160 MHz se asignan a SU-OFDMA identificando que un bloque de un solo usuario se transmite después de un bloque común. El dispositivo determina que los 160 MHz están asociados con una transmisión MU-MIMO al identificar que cada bloque común contiene una distribución de 80 MHz y el mismo número de usuarios e identificando que se transmite un único conjunto de contenido de usuario en la porción dedicada. De forma adicional o alternativa, un dispositivo señala una asignación de ancho de banda de 160 MHz en dos 20Mhz y también duplica el bloque de un solo usuario en los dos canales de 20Mhz. El dispositivo determina que 160 MHz está asociado con una transmisión MU-MIMO al identificar que el mismo número de usuarios está duplicado en las dos porciones de 20 MHz.

[0051] Las FIGS. 6A y 6B ilustran ejemplos de señalización de bloque común y dedicado para un campo HE-SIG-B 600 que admite señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según aspectos de la presente invención. En este ejemplo, el campo HE-SIG-B 600 incluye un bloque común 605, primeros bloques de contenido dedicados 610-a asociados con la primera porción de un ancho de banda del canal, segundo bloque de contenido dedicado 610-b asociado con la segunda porción del ancho de banda del canal, y un bloque de contenido dedicado central 615 asociado con una unidad de recursos de tono central.

[0052] La FIG. 6A ilustra un ejemplo de la señalización en un campo HE-SIG-B 600-a para indicar cómo se asignan los 26 tonos centrales de una asignación de recursos a un cierto usuario. Una distribución de recursos tal como se proporciona en la FIG. 5B asigna cuatro unidades de recursos de 26 tonos a una primera porción de un canal y cuatro unidades de recursos de 26 tonos a una segunda porción de un canal. Esto deja 13 tonos al final de la primera porción y al comienzo de la segunda porción para un total de 26 tonos centrales. Esta unidad de recursos de 26 tonos central se señaliza implícitamente a un usuario específico a través del bloque de contenido dedicado 615. Los dispositivos que reciben el campo HE-SIG-B 600-a identifican que la asignación de unidades de recursos en los primeros bloques de contenido dedicados 610-a y los segundos bloques de contenido dedicados 610-b son para tamaños de unidades de recursos que son inferiores a 20 MHz. Además, el dispositivo identifica un bloque de usuario central, tal como un bloque de usuario 345 descrito en las FIG. 3 y/o 4, en el centro del esquema de distribución de bloques de usuario. El dispositivo asociado con el bloque de usuario central correspondiente al bloque de contenido dedicado central 615 identifica que los 26 tonos centrales están asignados al dispositivo asociado.

[0053] La FIG. 6B ilustra un ejemplo de la señalización en un campo HE-SIG-B 600-b para indicar cómo se asignan los 26 tonos centrales de una asignación de recursos a un cierto usuario para una asignación de banda ancha. Por ejemplo, cuando la asignación de la unidad de recursos es de 80 MHz, hay una RU adicional de 26 tonos entre dos unidades de recursos de 40 MHz. El primer bloque común 605-a está asociado con la segunda y cuarta unidad de recursos de 20 MHz, mientras que el bloque común 605-b está asociado con la primera y tercera unidad de recursos de 20 MHz. El contenido dedicado para los 26 tonos centrales se proporciona al final del canal primario de 20 MHz en el bloque de contenido dedicado central 615-a. El canal secundario de 20 MHz incluye un campo de relleno 620 para compensar la disparidad en la señalización entre los canales secundario y primario de 20 MHz.

[0054] La FIG. 7 ilustra un ejemplo de un esquema de asignación de recursos 700 que admite la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según aspectos de la presente invención. El campo de asignación de recursos 350-g incluye un campo de plan de asignación 705, un primer campo MU-MIMO 710 para la primera porción de un canal y un segundo campo MU-MIMO 715 para la segunda porción del canal. El campo del plan de asignación 705 corresponde a cada una de las diferentes asignaciones asociadas con un plan de asignación. Por ejemplo, si se asignan nueve unidades de recursos de 26 tonos, entonces hay un patrón de

asignación a considerar. En cuanto al plan de asignación proporcionado en este ejemplo, el número total de asignaciones diferentes es 29 y puede representarse utilizando 5 bits. El primer campo MU-MIMO 710 se utiliza para indicar el número de usuarios MU-MIMO asociados con unidades de recursos en una primera porción del canal, mientras que el segundo campo 715 MU-MIMO se utiliza para indicar el número de usuarios MU-MIMO asociados con una segunda porción del canal. Por ejemplo, para una asignación de recursos que incluye dos unidades de recursos de 106 tonos, el número de usuarios indicado en el primer campo MU-MIMO 710 corresponde a los primeros 106 tonos, mientras que el número de usuarios en el segundo campo MU-MIMO 715 corresponde a los segundos 106 tonos. Para los ejemplos en los que se asignan unidades de recursos mayores o iguales a 20 MHz, el primer campo MU-MIMO 710 indica el número de usuarios asociados con la asignación de banda ancha y el segundo campo MU-MIMO 715 no se utiliza. Para los ejemplos en los que se asignan asignaciones de menos de 10 MHz (*por ejemplo*, 26 tonos, 52 tonos, etc.), el primer campo MU-MIMO 710 y el segundo campo MU-MIMO 715 no se utilizan. Para dos asignaciones de 106 tonos, el primer campo MU-MIMO 710 y el segundo campo MU-MIMO 715 también pueden utilizarse para indicar que la primera y la segunda porción están asociadas con una transmisión SU-OFDMA, la primera porción es SU-OFDMA y la segunda porción es MU-MIMO y similares.

[0055] Las FIGS. 8A y 8B ilustran ejemplos del campo HE-SIG-B 800 que admite la señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN de alta eficacia según aspectos de la presente invención. El campo HE-SIG-B 800 incluye el bloque de usuario dedicado 805, que incluye campos adicionales, como un campo de identificación (ID) de estación 810, un indicador de secuencia espacial 815, un campo de conformación de haces de transmisión 820, un campo de codificación de bloque en espacio-tiempo (STBC), un campo de esquema de codificación de modulación (MCS), un campo de codificación 835 y un índice de secuencia 840.

[0056] La FIG. 8A ilustra un bloque de usuario dedicado 805-a que está asociado con transmisiones SU-OFDMA. El campo de identificación de estación 810 se utiliza para identificar un destinatario previsto para el bloque de usuario, el indicador de secuencia espacial 815 indica el número de secuencias planificadas para un dispositivo, el campo de conformación de haces de transmisión 820 que indica si la conformación de haces de transmisión se utiliza para la transmisión al dispositivo, El campo STBC 825 que indica el código de bloque en espacio-tiempo utilizado para una transmisión al dispositivo, el campo MCS 830, que indica el esquema de modulación y codificación utilizado para la transmisión de datos correspondiente, y el campo de codificación 835. Como se ha explicado anteriormente, el orden en que se transmiten los bloques de usuario dedicados 805 corresponde a la asignación de la unidad de recursos. Es decir, cada unidad de recursos está asociada con una posición de cada bloque de usuario.

[0057] La FIG. 8B ilustra un bloque de usuario dedicado 805-b que está asociado con transmisiones MU-MIMO. El bloque de usuario dedicado 805-b incluye un campo ID de estación 810-a, indicador de secuencia espacial 815, índice de secuencia 840, que indica el índice del primer secuencia y secuencias adicionales asignadas al dispositivo designado en el campo ID de estación 810-a, campo MCS 830-a, y campo de codificación 835-a. Los ID de grupo se pueden indicar en el bloque común para las asignaciones de MU-MIMO.

[0058] La FIG. 9A muestra un diagrama de bloques 900-a de un dispositivo inalámbrico 990 de ejemplo que admite señalización de asignación de recursos en un preámbulo de WLAN HE según diversos aspectos de la presente divulgación, y con respecto a las FIG. 1-8B. El dispositivo inalámbrico 990, que puede ser un ejemplo de una STA 110 o un AP 105, incluye un generador de campo común 930, un generador de campo de asignación de recursos 935, un indicador del plan de asignación 940, un indicador del tipo de recurso 945 y un generador de campo dedicado 950. El procesador 905, la memoria 910, el/los transceptor(es) 920, el generador de campo común 930, el generador de campo de asignación de recursos 935, el indicador del plan de asignación 940, el indicador del tipo de recurso 945 y el generador de campo dedicado 950 están acoplados de forma comunicativa con un bus 955, que permite la comunicación entre estos componentes. La(s) antena(s) 925 está(n) acoplada(s) de forma comunicativa con el/los transceptor(es) 920.

[0059] El procesador 905 es un dispositivo de hardware inteligente, tal como, una unidad central de procesamiento (CPU), un microcontrolador, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), etc. El procesador 905 procesa la información recibida a través del/de los transceptor(es) 920 y la información que se enviará al/los transceptor(es) 920 para su transmisión a través de las antenas 925.

[0060] La memoria 910 almacena el código de software (SW) legible por ordenador y ejecutable por ordenador 915 que contiene instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que el procesador 905 u otro de los componentes del dispositivo inalámbrico 990 realice diversas funciones descritas en el presente documento, por ejemplo, provocar una exploración de la itinerancia y determinar si aplicar la itinerancia a un canal diferente.

[0061] El/los transceptor(es) 920 se comunica(n) de manera bidireccional con otros dispositivos inalámbricos, tales como los AP 105, estación base 150, STA 110, u otros dispositivos. El/los transceptor(es) 920 incluye(n) un módem para modular paquetes y tramas y proporcionar los paquetes modulados a las antena(s) 925 para su transmisión. El módem se utiliza adicionalmente para desmodular paquetes recibidos desde la(s) antena(s) 925.

[0062] El generador de campo común 930, el generador de campo de asignación de recursos 935, el indicador del plan de asignación 940, el indicador del tipo de recurso 945 y el generador de campo dedicado 950 implementan las características descritas en referencia a las FIG. 1-8B, como se explica más adelante.

5 [0063] De nuevo, la FIG. 9A muestra solamente una posible implementación de un dispositivo que ejecuta las características de las FIG. 1-8B. Aunque los componentes de la FIG. 9A se muestran como bloques de hardware discretos (*por ejemplo*, ASIC, matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), circuitos integrados semipersonalizados, *etc.*) con fines de claridad, se entenderá que cada uno de los componentes también puede ser implementado por múltiples bloques de hardware adaptados para ejecutar algunas o todas las características aplicables en hardware. De forma alternativa, las características de dos o más de los componentes de la FIG. 9A pueden ser implementadas por un solo bloque de hardware consolidado. Por ejemplo, un solo chip transceptor 920 puede implementar el procesador 905, la memoria 910, el generador de campo común 930, el generador de campo de asignación de recursos 935, el indicador del plan de asignación 940, el indicador del tipo de recurso 945 y el generador de campo dedicado 950.

10 15 [0064] En otros ejemplos adicionales, las características de cada componente también pueden implementarse, en su totalidad o en parte, con instrucciones realizadas en una memoria, formateadas para ser ejecutadas por uno o más procesadores generales o específicos de la aplicación. Por ejemplo, la FIG. 9B muestra un diagrama de bloques 900-b de otro ejemplo de un dispositivo inalámbrico 990-a en el que las características del generador de campo común 930-a, el generador de campo de asignación de recursos 935-a, el indicador del plan de asignación 940-a y el indicador del tipo de recurso 945-a y un generador de campo dedicado 950-a se implementan como un código legible por ordenador almacenado en memoria 910-a y ejecutado por uno o más procesadores 905-a. Se pueden usar otras combinaciones de hardware/software para realizar las características de uno o más de los componentes de las FIGS. 9A-9B.

20 25 [0065] La FIG. 10 muestra un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1000 de comunicación inalámbrica, según diversos aspectos de la presente divulgación. El procedimiento 1000 puede realizarse por cualquiera de los dispositivos inalámbricos 990, AP 105 o STA 110 analizados en la presente descripción, pero para una mayor claridad, el procedimiento 1000 se describirá desde la perspectiva del dispositivo inalámbrico 990 y el dispositivo inalámbrico 990-a, de las FIG. 9A y 9B.

30 35 [0066] En términos generales, el procedimiento 1000 ilustra un procedimiento mediante el cual un dispositivo, como una STA 110 o un AP 105, genera un campo de señalización WLAN que incluye un campo de usuario común que es decodificable por múltiples estaciones y que comprende un campo de asignación de recursos que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que una unidad de recursos de comunicación está asociada con transmisiones MU-MIMO o OFDMA de un solo usuario. El dispositivo también genera en el campo de señalización WLAN, después del campo común, campos específicos de estación, donde la posición de los campos específicos de estación corresponde a las unidades de recursos asignadas por el campo de asignación de recursos y transmite un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.

40 45 [0067] En 1005, el generador de campo común 930 se utiliza para generar un campo de usuario común en un campo de señalización WLAN. El campo de usuario común es decodificable por múltiples estaciones e incluye un campo de asignación de recursos que divide un conjunto de recursos de frecuencia entre múltiples dispositivos.

50 55 [0068] En 1010, el generador de campo de asignación de recursos 935 genera el campo de asignación de recursos. El campo de asignación de recursos indica un patrón de asignación de unidades de recursos (*por ejemplo*, una descomposición del conjunto de recursos de frecuencia en una o más unidades de recursos) y también indica que una unidad de recursos en una MU-PPDU está asociada con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario.

60 65 [0069] En 1015, el generador de campo de asignación de recursos 935 determina si una asignación de unidades de recursos para una MU-PPDU está asociada con una transmisión OFDMA de un solo usuario (*por ejemplo*, si el patrón de asignación de unidades de recursos está destinado a la comunicación de un solo dispositivo).

70 75 [0070] En 1020, después de determinar que una asignación de unidad de recursos está asociada con una transmisión OFDMA de un solo usuario, el generador de campo de asignación de recursos 935 determina si la asignación de unidades de recursos asigna unidades de recursos que tienen menos de 20 MHz de frecuencia. El indicador del plan de asignación 940 se utiliza para indicar a un dispositivo que los índices siguientes están asociados con una distribución de recursos. Y los índices siguientes se utilizan para designar un patrón de recursos y el tamaño de las unidades de recursos.

80 85 [0071] En 1025, después de determinar que la frecuencia asociada con la asignación de la unidad de recursos está por debajo de 20 MHz y que la unidad de recursos está asociada con una transmisión OFDMA de un solo usuario, el generador de campo de asignación de recursos 935 determina un plan de asignación para la primera y segunda porción de una banda de 20MHz. El indicador del plan de asignación 940 se utiliza para indicar a un dispositivo que el siguiente índice está asociado con una distribución de recursos. El siguiente índice designa

patrones de unidades de recursos que incluyen unidades de recursos que abarcan hasta 52 tonos. El generador de campo de asignación de recursos 935 divide además un ancho de banda de 20 MHz en las porciones primera y segunda de 10 MHz. Se proporcionan un primer y segundo indicador del plan de asignación 940 y los índices de asignación de recursos correspondientes tanto para la primera como para la segunda porción.

[0072] En 1025-a, después de determinar que la frecuencia asociada con la asignación de la unidad de recursos es mayor o igual a 20 MHz basándose en los índices y que la unidad de recursos está asociada con una transmisión OFDMA de un solo usuario, el generador de campo de asignación de recursos 935 determina un plan de asignación para la unidad de recursos completa. El indicador del plan de asignación 940 se utiliza para indicar a un dispositivo que el siguiente índice está asociado con una distribución de recursos. El siguiente índice designa unidades de recursos individuales que incluyen 242 a 996 tonos en frecuencia (por ejemplo, 20 MHz a 80 MHz).

[0073] En 1030, después de determinar que una transmisión no es una transmisión OFDMA de un solo usuario (es decir, es una transmisión MU-MIMO), el generador de campo de asignación de recursos 935 determina si la asignación de recursos es inferior a 20 MHz. El indicador del tipo de recurso 945 se utiliza para indicar a un dispositivo que los índices siguientes están asociados con el número de usuarios asignados para recibir información sobre una unidad de recursos.

[0074] En 1035, después de determinar que una transmisión está asociada con una transmisión MU-MIMO e identificar que la asignación de la unidad de recursos es inferior a 20 MHz, el generador de campo de asignación de recursos 935 indica que la transmisión es una transmisión MU-MIMO al incluir el indicador del tipo de recurso 945 en el campo de asignación de recursos. La unidad de recursos asociada con el indicador del tipo de recurso 945 puede determinarse implícitamente que sea 106 tonos basándose en la identificación de que las unidades de recursos son inferiores a 20 MHz y determinando que las asignaciones de MU-MIMO inferiores a 106 tonos no se admiten. El generador de campo de asignación de recursos 935 divide el ancho de banda de 20 MHz en las porciones primera y segunda de 10 MHz. Un primer y segundo indicador del tipo de recurso 945 está asociado tanto con la primera como con la segunda porción junto con los índices siguientes para designar el número de usuarios para una primera transmisión de MU sobre la primera porción y el número de usuarios para una segunda transmisión de MU sobre la segunda porción. Para asignaciones de unidades de recursos menores de 20 MHz, el indicador del tipo de recurso 945 también se puede combinar con el indicador del plan de asignación para indicar que una primera porción está asociada con una transmisión OFDMA de un solo usuario y una segunda porción está asociada con una transmisión MU-MIMO y viceversa.

[0075] En 1040, los índices incluidos en el campo de asignación de recursos y después del indicador del tipo de recurso se utilizan para indicar el número de usuarios que están asociados con las unidades de recursos asignadas tanto en la primera como en la segunda porción.

[0076] En 1035-a, después de determinar que una transmisión está asociada con una transmisión MU-MIMO e identificar que la asignación de la unidad de recursos es mayor o igual a 20 MHz, el generador de campo de asignación de recursos 935 indica que la transmisión es una transmisión MU-MIMO de banda ancha al incluir el indicador del plan de asignación 940 en el campo de asignación de recursos y al indicar con los índices siguientes que la distribución de unidades de recursos es superior a 20 MHz. Además, para distinguir la transmisión MU-MIMO de banda ancha de la transmisión de un solo usuario OFDMA de banda ancha, se incluye un indicador del tipo de recurso 945 en la segunda porción del campo de asignación de recursos.

[0077] En 1040-a, los índices que siguen al indicador del tipo de recurso 945 se utilizan para indicar el número de usuarios que participan en la transmisión MU-MIMO de banda ancha.

[0078] En 1045, el generador de campo dedicado 950 genera los campos de usuario dedicados posteriores al campo común. El generador de campo dedicado 950 genera los campos de usuario dedicados en un orden que corresponde al patrón de asignación de unidades de recursos. Por ejemplo, la primera porción de una banda de 20 MHz puede asignarse a cuatro unidades de recursos de 26 tonos y la segunda porción de la banda de 20 MHz también puede asignarse a cuatro unidades de recursos de 26 tonos. Por consiguiente, el primer bloque de usuario dedicado puede corresponder a la primera unidad de recursos de 26 tonos y, por extensión, el dispositivo asignado al primer bloque de usuario dedicado se asigna a la primera unidad de recursos de 26 tonos. Para las asignaciones de unidades de recursos de menos de 20 MHz, hay 26 tonos en el centro del ancho de banda de 20 MHz que no están asignados por el patrón de asignación de recursos (por ejemplo, 13 tonos sin asignar en la primera porción y 13 tonos sin asignar en la segunda porción). Por consiguiente, el generador de campo dedicado 950 inserta entre los bloques de usuario dedicados que corresponden a la primera porción y el bloque de usuario dedicado que corresponde a la segunda porción un bloque de usuario dedicado que corresponde a los tonos centrales. De manera similar, para las asignaciones de unidades de recursos de 80 MHz o 160 MHz, los 26 tonos centrales están sin asignar. En este ejemplo, el generador de campo dedicado 950 genera un bloque de usuario dedicado que corresponde a los tonos centrales al final del canal primario de 20 MHz que incluye las porciones comunes y dedicadas.

- [0079] En 1050, el campo de señalización WLAN se incluye en el preámbulo de WLAN de alta eficacia y un preámbulo de WLAN, que incluye el preámbulo de WLAN de alta eficacia, se transmite a través del canal WLAN.
- [0080] La FIG. 11 muestra un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1100 de comunicación inalámbrica, según diversos aspectos de la presente divulgación. El procedimiento 1000 puede ser realizado por uno de los dispositivos inalámbricos 990, AP 105 o STA 110 analizados en la presente descripción, pero para una mayor claridad, el procedimiento 1000 se describirá desde la perspectiva del dispositivo inalámbrico 990 y el dispositivo inalámbrico 990-a, de las FIG. 9A y 9B.
- [0081] En términos generales, el procedimiento 1100 ilustra otro procedimiento mediante el cual un dispositivo, como una STA 110 o un AP 105, genera un campo de señalización WLAN que incluye un campo de usuario común que es decodificable por múltiples estaciones y que comprende un campo de asignación de recursos que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una MU-PPDU e indica además que una unidad de recursos de comunicación está asociada con transmisiones multiusuario o OFDMA de un solo usuario. El dispositivo también genera en el campo de señalización WLAN, después del campo común, campos específicos de estación, donde la posición de los campos específicos de estación corresponde a las unidades de recursos asignadas por el campo de asignación de recursos y transmite un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.
- [0082] En 1105, el generador de campo común 930 se utiliza para generar un campo de usuario común en un campo de señalización WLAN. El campo de usuario común es decodificable por múltiples estaciones e incluye un campo de asignación de recursos que divide un conjunto de recursos de frecuencia entre múltiples dispositivos.
- [0083] En 1110, el generador de campo de asignación de recursos 935 genera el campo de asignación de recursos. El campo de asignación de recursos indica un patrón de asignación de unidades de recursos (por ejemplo, una descomposición del conjunto de recursos de frecuencia en una o más unidades de recursos) y también indica que una unidad de recursos en una MU-PPDU está asociada con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario. El campo de asignación de recursos incluye un campo de plan de asignación y campos multiusuario que corresponden a una primera y segunda porción de un canal, como se describe en general en la FIG. 7.
- [0084] En 1115, el generador de campo de asignación de recursos 935 determina si una asignación de unidades de recursos en una MU-PPDU está asociada con una transmisión OFDMA de un solo usuario (por ejemplo, si el patrón de asignación de unidades de recursos está destinado a la comunicación de un solo dispositivo).
- [0085] En 1120, el generador de campo de asignación de recursos 935 genera el campo del plan de asignación. El campo del plan de asignación indica el patrón de asignación de recursos de un número de patrones de asignación de recursos disponibles (por ejemplo, utilizando una tabla de consulta de 5 bits) a través de un indicador del plan de asignación 940. Para la transmisión OFDMA de un solo usuario, solo se utiliza el campo del plan de asignación. El campo del plan de asignación puede indicar transmisiones de banda estrecha (por ejemplo, menos de 20 MHz) y de banda ancha (por ejemplo, mayor o igual a 20 MHz) a un dispositivo.
- [0086] En 1125, después de identificar que la transmisión es una transmisión MU-MIMO, el generador de campo de asignación de recursos 935 determina si la asignación de unidades de recursos incluye unidades de recursos inferiores a 20 MHz.
- [0087] En 1130, después de identificar que la asignación de la unidad de recursos es inferior a 20 MHz, el indicador del tipo de recurso 945 identifica que una unidad de recursos está asociada con una transmisión MU-MIMO. El indicador del tipo de recurso 945 indica el número de usuarios asignados a la unidad de recursos asociada con la primera porción de los 20 MHz en un primer campo MU y el número de usuarios asignados a la segunda porción de los 20 MHz en un segundo campo MU. Como se ha mencionado anteriormente, para la asignación de unidades de recursos de menos de 106 toneladas, el generador de campo de asignación de recursos no admitirá transmisiones MU-MIMO. Por consiguiente, los campos MU incluidos en el indicador del tipo de recurso no se utilizan para transmisiones MU-MIMO de menos de 106 tonos de frecuencia.
- [0088] En 1130-a, después de identificar que la asignación de la unidad de recursos es mayor o igual a 20 MHz e identificar que la unidad de recursos está asociada con una transmisión MU-MIMO, el indicador del tipo de recurso 945 utiliza el primer campo MU para indicar el número de usuarios asociados con la transmisión de banda ancha MU-MIMO.
- [0089] En 1135, el generador de campo dedicado 950 genera los campos de usuario dedicados posteriores al campo común. El generador de campo dedicado 950 genera los campos de usuario dedicados en un orden que corresponde al patrón de asignación de unidades de recursos. Por ejemplo, el indicador del plan de asignación 940 indica el patrón de asignación de recursos (por ejemplo, nueve unidades de recursos de 26 tonos) que incluye la unidad de recursos central señalizada implícitamente en el procedimiento 1000. Cada campo de usuario dedicado corresponde a las nueve unidades de recursos (por ejemplo, el primer campo de usuario corresponde a la primera

unidad de recursos asignada, el segundo campo de usuario a la segunda unidad de recursos asignada, y así sucesivamente).

[0090] En 1140, el campo de señalización WLAN se incluye en el preámbulo de WLAN de alta eficacia y un preámbulo de WLAN, que incluye el preámbulo de WLAN de alta eficacia, se transmite a través del canal WLAN. Los aspectos de los procedimientos 1000 y 1100 pueden combinarse y/o realizarse en diferentes órdenes que los descritos anteriormente.

[0091] La descripción detallada expuesta anteriormente en relación con los dibujos adjuntos describe ejemplos y no representa los únicos ejemplos que se pueden implementar o que están dentro del alcance de las reivindicaciones. Los términos "ejemplo" y "ejemplares", cuando se utilizan en esta descripción, significan "que sirve como ejemplo, caso o ilustración", y no "preferente" o "ventajoso con respecto a otros ejemplos". La descripción detallada incluye detalles específicos con el propósito de proporcionar una comprensión de las técnicas descritas. Sin embargo, estas técnicas se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, estructuras y aparatos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques a fin de evitar oscurecer los conceptos de los ejemplos descritos.

[0092] La información y las señales se pueden representar utilizando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y segmentos que se pueden haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

[0093] Los diversos bloques y componentes ilustrativos descritos en relación con la divulgación del presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC, una FPGA u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con 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 convencional. Un procesador también puede estar implementado como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, múltiples microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra de dichas configuraciones.

[0094] Las funciones descritas en el presente documento se pueden implementar en hardware, software ejecutado por un procesador, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software ejecutado por un procesador, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir sobre, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Por ejemplo, debido a la naturaleza del software, las funciones descritas anteriormente se pueden implementar utilizando software ejecutado por un procesador, hardware, firmware, conexión directa o combinaciones de cualquiera de estos. Los rasgos característicos que implementan funciones también se pueden ubicar físicamente en diversas posiciones, incluyendo estar distribuidas de modo que partes de las funciones se implementan en diferentes ubicaciones físicas. Como se utiliza en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, el término "y/o", cuando se utiliza en una lista de dos o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados se puede emplear solo, o que se puede emplear cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener A solo; B solo; C solo; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación. Además, como se utiliza en el presente documento, incluyendo en las reivindicaciones, "o" como se utiliza en una lista de elementos (por ejemplo, una lista de elementos precedida de una frase tal como "al menos uno de" o "uno o más de") indica una lista disyuntiva de modo que, por ejemplo, una lista de "al menos uno de A, B o C" significa A o B o C o AB o AC o BC o ABC (es decir, A y B y C).

[0095] Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, memoria *flash*, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se puede usar para transportar o almacenar medios de código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador de propósito general o de propósito especial, o mediante un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otra fuente remota, utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se

utilizan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que el resto de discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Combinaciones de lo anterior también están incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

- 5 **[0096]** La descripción previa de la divulgación se proporciona para posibilitar que un experto en la técnica realice o use la divulgación. Diversas modificaciones de la divulgación resultarán fácilmente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no está concebida para limitarse a los ejemplos y
10 diseños descritos en el presente documento, sino que se le concede el alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación en un punto de acceso, que comprende:

5 generar un campo de usuario común en una red inalámbrica de área local, WLAN, campo de señalización, el campo de usuario común decodificable por una pluralidad de estaciones, el campo de usuario común que comprende un campo de asignación de recursos (350) que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una unidad de datos de protocolo, PPDU, de capa física, multiusuario, MU, MU-PPDU, y que indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU de múltiple entrada y múltiple salida, MIMO, o una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, de un solo usuario;

10 generar, después del campo de usuario común en el campo de señalización WLAN, al menos un campo específico de estación, en el que una posición del, al menos, un campo específico de estación dentro del campo de señalización WLAN identifica una posición de las una o más unidades de recursos de comunicación de un patrón de asignación de unidades de recursos indicado por el campo de asignación de recursos (350); y

15 transmitir un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que generar el campo de usuario común comprende:

20 generar el campo de asignación de recursos (350) para incluir una primera porción y una segunda porción, cada una de la primera porción y la segunda porción incluyen un indicador de un tipo de información de asignación de recursos que se incluye en la primera porción respectiva y la segunda porción respectiva.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el indicador comprende un indicador del plan de asignación o un indicador del tipo de recurso.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además:

30 identificar que las una o más unidades de recursos de comunicación en la MU-PPDU están asociadas con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario basada al menos en parte en el indicador del plan de asignación y el indicador del tipo de recurso.

5. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además:

35 identificar un tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación, un número de usuarios asociados con una transmisión MU-MIMO, o cualquier combinación de los mismos, basada al menos en parte en el indicador del plan de asignación y el indicador del tipo de recurso,

40 o en el que generar el campo de asignación de recursos (350) comprende además:

45 incluir un índice con el indicador del plan de asignación, el índice asociado con un plan de asignación de unidades de recursos para las una o más unidades de recursos de comunicación,

50 o en el que generar el campo de asignación de recursos (350) comprende además:

55 incluir un índice con el indicador del tipo de recurso, el índice asociado con un número de usuarios de las una o más unidades de recursos de comunicación,

60 o el procedimiento que además comprende:

55 identificar que las una o más unidades de recursos de comunicación en la MU-PPDU son para transmisiones OFDMA de un solo usuario cuando el indicador de la primera porción y el indicador de la segunda porción son ambos indicadores del plan de asignación,

65 en particular en el que generar el campo de asignación de recursos (350) comprende además:

60 incluir un índice con ambos indicadores del plan de asignación si el tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es menor que un umbral predeterminado,

65 o incluir un índice con solo uno de los indicadores del plan de asignación si el tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es igual o mayor que un umbral predeterminado.

6. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además:

- identificar que las una o más unidades de recursos de comunicación son para transmisiones MU-MIMO cuando al menos uno del indicador de la primera porción o el indicador de la segunda porción es el indicador del tipo de recurso,
- 5 en particular en el que generar el campo de asignación de recursos (350) comprende además:
- incluir el indicador del tipo de recurso con la primera porción y la segunda porción si un tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es menor que un umbral predeterminado,
- 10 o incluir el indicador del plan de asignación con una de la primera porción y la segunda porción, e incluir el indicador del tipo de recurso con otra de la primera porción y la segunda porción si un tamaño de las una o más unidades de recursos de comunicación es inferior a un umbral predeterminado.
- 15 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el, al menos, un campo específico de estación está asociado con una transmisión OFDMA de un solo usuario en la MU-PPDU y comprende un campo de identificación de estación, un campo de esquema de modulación y codificación, un campo de codificación, un número de campos de secuencias planificados y campo de código de bloque en espacio-tiempo y un campo de conformación de haces de transmisión,
- 20 o en el que el, al menos, un campo específico de estación está asociado con una transmisión MU-MIMO y comprende un campo de identificación de estación, un campo de esquema de modulación y codificación, un campo de codificación, un número de campos de secuencias planificadas y un índice de secuencia, o en el que un orden del, al menos, un campo específico de estación dentro del campo de señalización WLAN identifica la posición de las una o más unidades de recursos de comunicación del patrón de asignación de unidades de recursos indicado por el campo de asignación de recursos (350),
- 25 o en el que generar el campo de usuario común comprende:
- 30 generar el campo de asignación de recursos (350) para incluir una primera porción del plan de asignación de recursos y una segunda porción de número de usuario,
- o el procedimiento que además comprende:
- 35 generar un campo específico de estación central en una posición central entre un primer campo específico de estación y un segundo campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación, en el que la posición central del campo específico de estación central identifica una unidad de recursos de comunicación central en la MU-PPDU,
- 40 o generar un campo específico de estación central en una última posición del campo de señalización WLAN que sigue al, al menos, un campo específico de estación, en el que la última posición del campo específico de estación central identifica una unidad de recursos de comunicación central en el MU-PPDU.
- 45 8. Un procedimiento de comunicación en una estación, que comprende:
- recibir un preámbulo de red inalámbrica de área local, WLAN, que comprende un campo de usuario común y al menos un campo específico de estación;
- 50 identificar un campo de asignación de recursos (350) asociado con el campo de usuario común que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una unidad de datos de protocolo, PPDU, de capa física multiusuario, MU, MU-PPDU, e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU de múltiple entrada y múltiple salida, MIMO, o una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, de un solo usuario; e
- 55 identificar un campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación asociado con la estación y al menos una unidad de recursos de comunicación de las una o más unidades de recursos de comunicación en la MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación basado al menos en parte en una posición del, al menos, un campo específico de estación.
- 60 9. El procedimiento de la reivindicación 8, que además comprende:
- identificar un tamaño de al menos una unidad de recursos de comunicación basada al menos en parte en el campo de asignación de recursos (350),

- o identificar que la, al menos, una unidad de recursos de comunicación está asociada con una transmisión MU-MIMO o una transmisión OFDMA de un solo usuario basada al menos en parte en el campo de asignación de recursos (350),
- 5 o identificar un número de usuarios que supervisan la, al menos, una unidad de recursos de comunicación asociada con una transmisión MU-MIMO basada al menos en parte en el campo de asignación de recursos (350),
- 10 o identificar una ubicación para al menos una unidad de recursos de comunicación correspondiente al campo específico de estación basado, al menos en parte, en el campo de asignación de recursos (350),
- 15 o en el que identificar el campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación asociado con la estación y al menos una unidad de recursos de comunicación de las una o más unidades de recursos de comunicación en la MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación se basa al menos en parte en un orden del, al menos, un campo específico de estación dentro del preámbulo de WLAN.
- 10.** El procedimiento de la reivindicación 8, que además comprende:
- 20 identificar un campo específico de estación central en una posición central entre un primer campo específico de estación y un segundo campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación; e
- 25 identificar una unidad de recursos de comunicación central en la MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación central basado, al menos en parte, en identificar el campo específico de estación central en la posición central,
- 30 o el procedimiento que además comprende:
- 35 identificar un campo específico de estación central en una última posición después del, al menos, un campo específico de estación; e
- 40 identificar una unidad de recursos de comunicación central en la MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación central basado, al menos en parte, en identificar el campo específico de estación central en la última posición.
- 11.** Un dispositivo de comunicaciones en un punto de acceso, que comprende:
- 45 un procesador y una memoria acoplados de forma comunicativa al procesador, la memoria que comprende un código legible por ordenador que, cuando es ejecutado por el procesador, hace que el dispositivo de comunicaciones:
- 50 genere un campo de usuario común en una red inalámbrica de área local, WLAN, campo de señalización, el campo de usuario común decodificable por una pluralidad de estaciones, el campo de usuario común que comprende un campo de asignación de recursos (350) que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una unidad de datos de protocolo, PPDU, de capa física, multiusuario, MU, MU-PPDU, y que indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU de múltiple entrada y múltiple salida, MIMO, o una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, de un solo usuario;
- 55 genere, después del campo de usuario común en el campo de señalización WLAN, al menos un campo específico de estación, en el que una posición del, al menos, un campo específico de estación dentro del campo de señalización WLAN identifica una posición de las una o más unidades de recursos de comunicación de un patrón de asignación de unidades de recursos indicado por el campo de asignación de recursos (350); y
- 60 transmita un preámbulo de WLAN que incluye el campo de señalización WLAN.
- 12.** El dispositivo de comunicaciones de la reivindicación 11, que además comprende un código que hace que el dispositivo de comunicaciones:
- 65 genere el campo de asignación de recursos (350) para incluir una primera porción y una segunda porción, cada una de la primera porción y la segunda porción que incluyen un indicador de un tipo de información de asignación de recursos que está incluida en la primera porción respectiva y la segunda porción respectiva,
- en particular en el que el indicador comprende un indicador del plan de asignación o un indicador del tipo de recurso.

13. Un dispositivo de comunicaciones en una estación, que comprende:
- 5 un procesador y una memoria acoplados de forma comunicativa al procesador, la memoria que comprende un código legible por ordenador que, cuando es ejecutado por el procesador, hace que el dispositivo de comunicaciones:
- 10 reciba un preámbulo de red inalámbrica de área local, WLAN, que comprende un campo de usuario común y al menos un campo específico de estación;
- 15 identifique un campo de asignación de recursos (350) asociado con el campo de usuario común que indica una o más unidades de recursos de comunicación en una unidad de datos de protocolo, PPDU, de capa física multiusuario, MU, MU-PPDU, e indica además que las una o más unidades de recursos de comunicación están asociadas con una transmisión MU de múltiple entrada y múltiple salida, MIMO, o una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal, OFDMA, de un solo usuario; e
- 20 identifique un campo específico de estación del, al menos, un campo específico de estación asociado con la estación y al menos una unidad de recursos de comunicación de las una o más unidades de recursos de comunicación en la MU-PPDU correspondiente al campo específico de estación basado al menos en parte en una posición del, al menos, un campo específico de estación.
14. El dispositivo de comunicaciones de la reivindicación 13, que además comprende un código que hace que el dispositivo de comunicaciones:
- 25 identifique, basado al menos en parte en el campo de asignación de recursos (350), al menos:
- 30 un tamaño del, al menos, un recurso de comunicación, o
 que la, al menos, una unidad de recursos de comunicación está asociada con una transmisión MU-MIMO, o
- 35 que la, al menos, una unidad de recursos de comunicación está asociada con una transmisión OFDMA de un solo usuario, o
 un número de usuarios que supervisan la, al menos, una unidad de recursos de comunicación asociada con una transmisión MU-MIMO, o
 una combinación de los mismos.
- 40 15. Un programa informático que comprende instrucciones para realizar un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

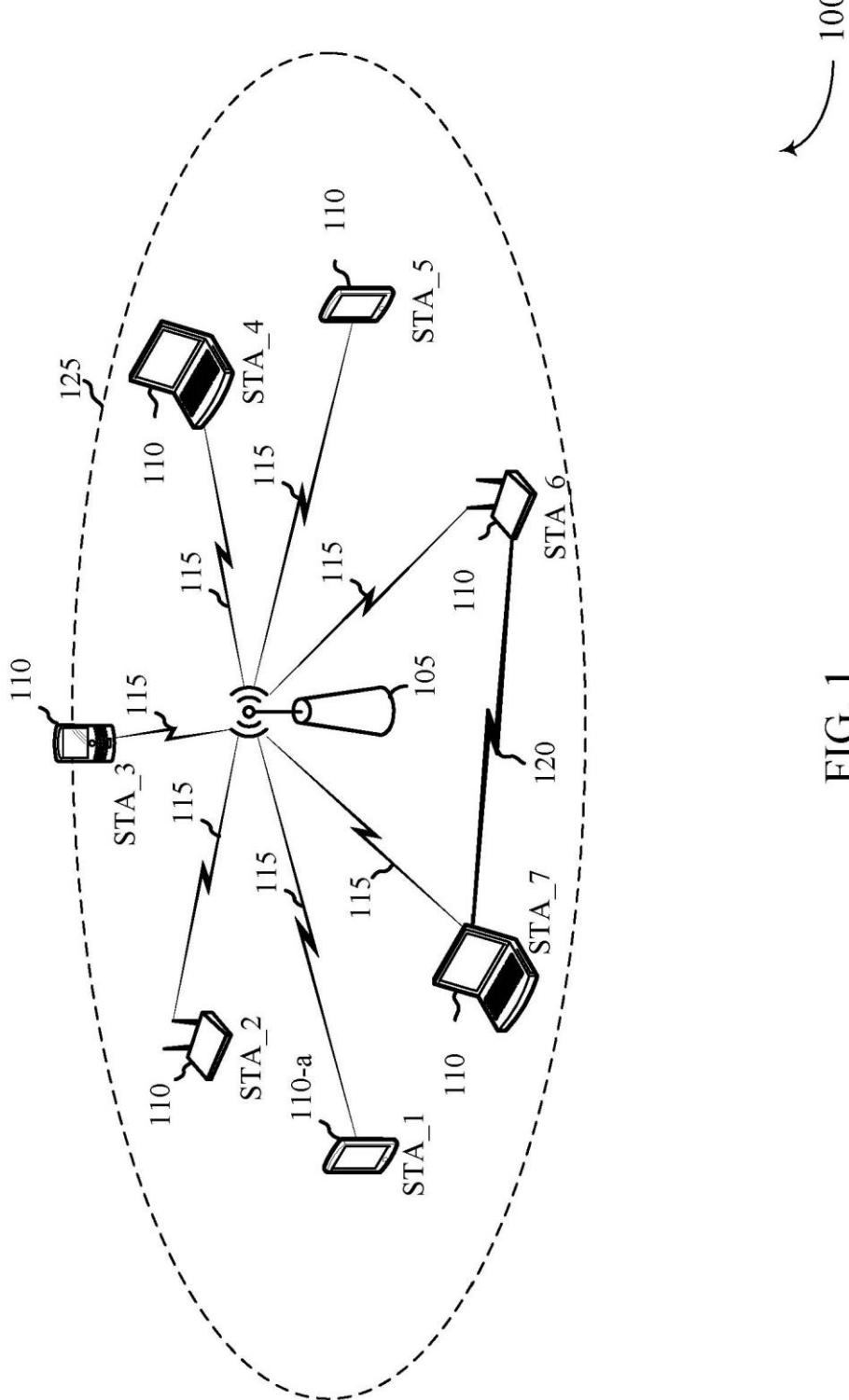


FIG. 1

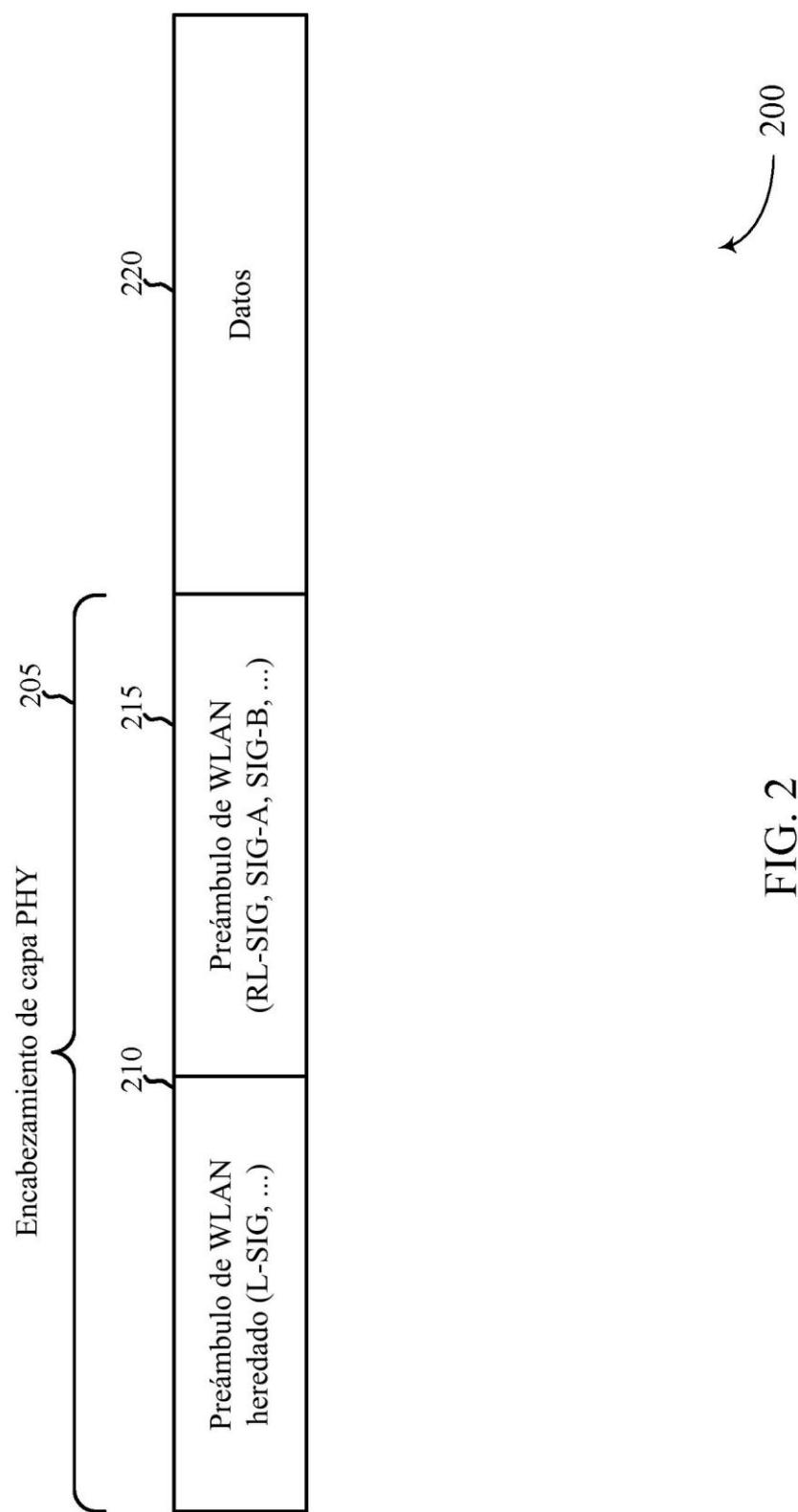


FIG. 2

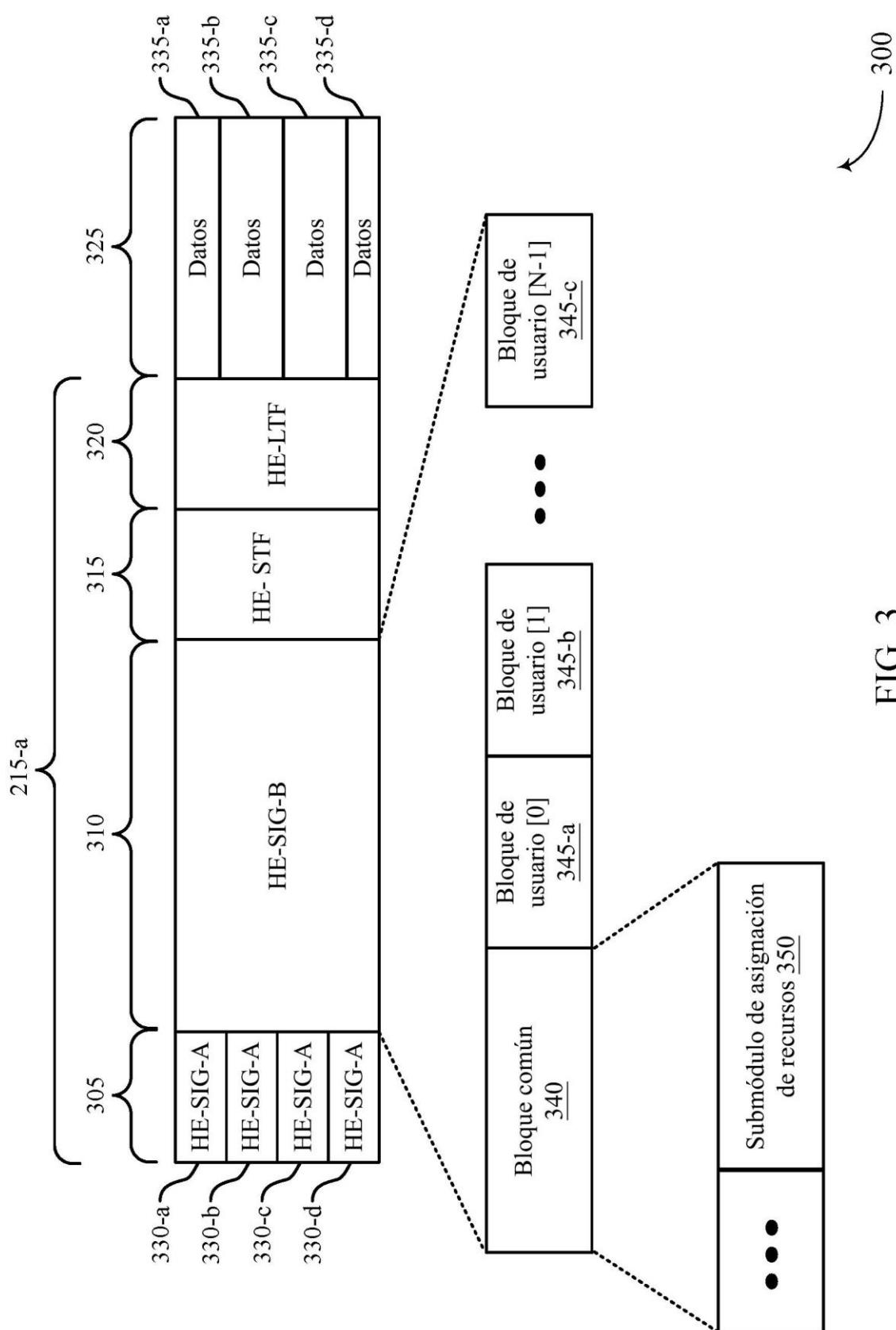


FIG. 3

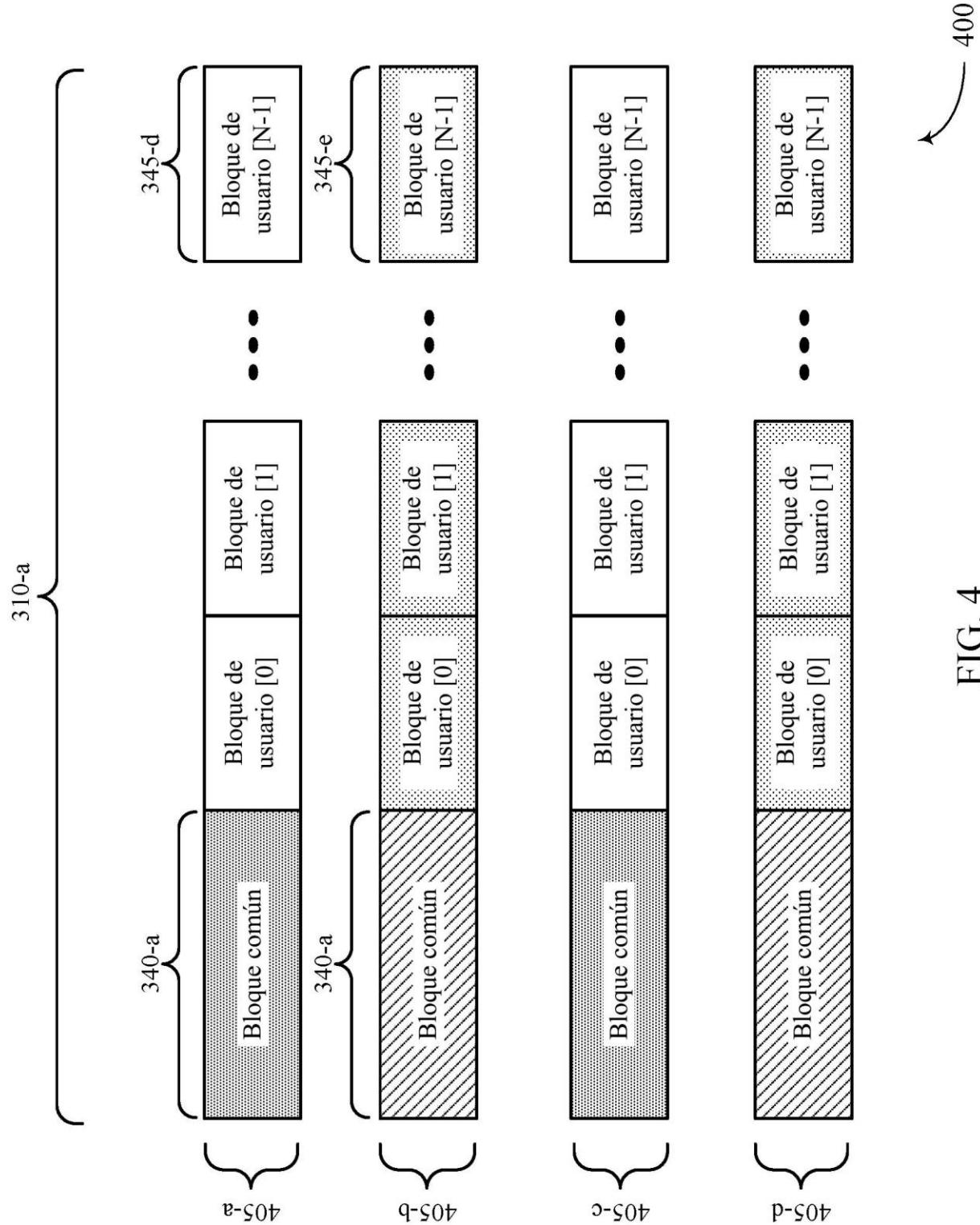


FIG. 4

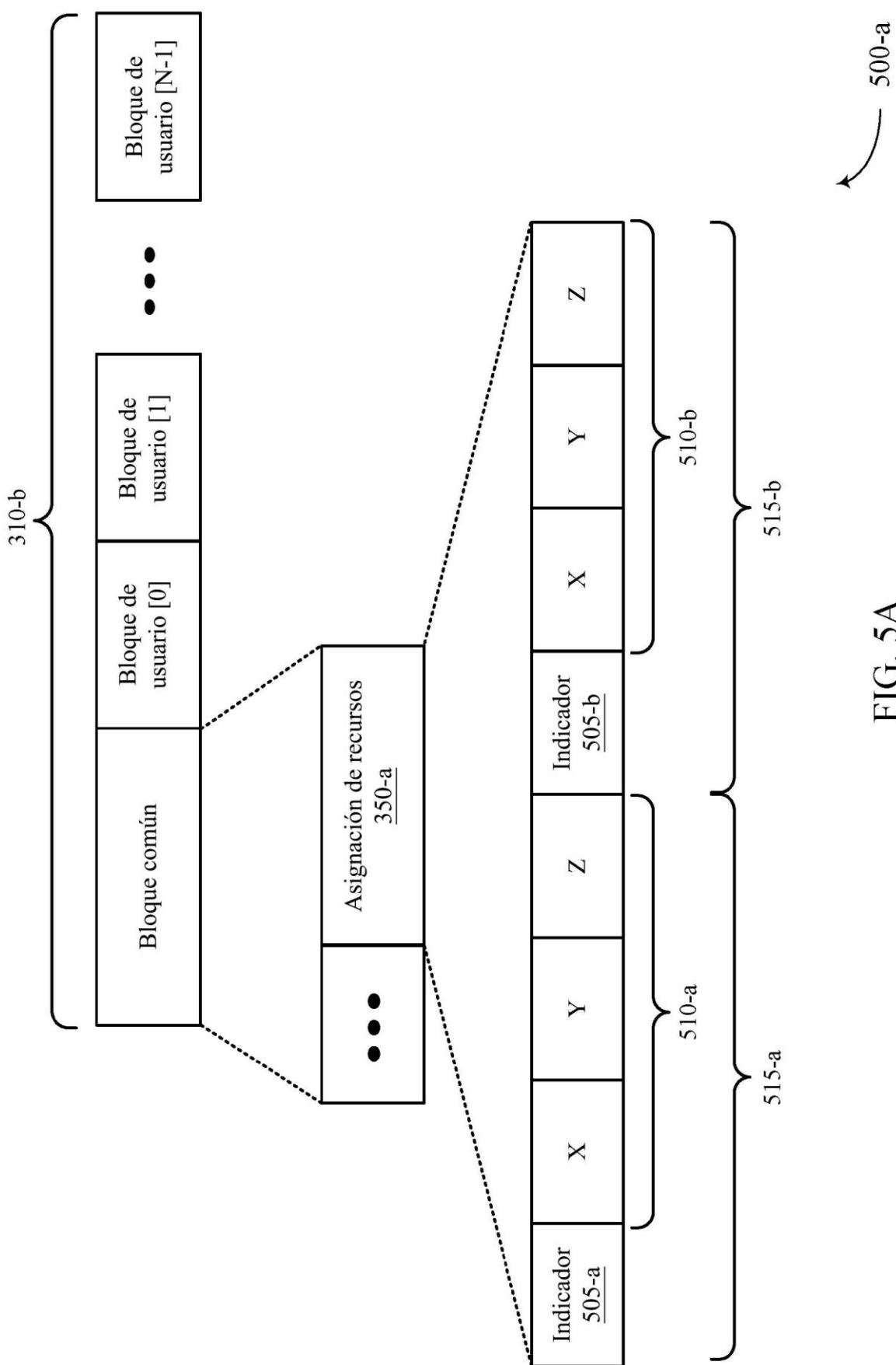


FIG. 5A

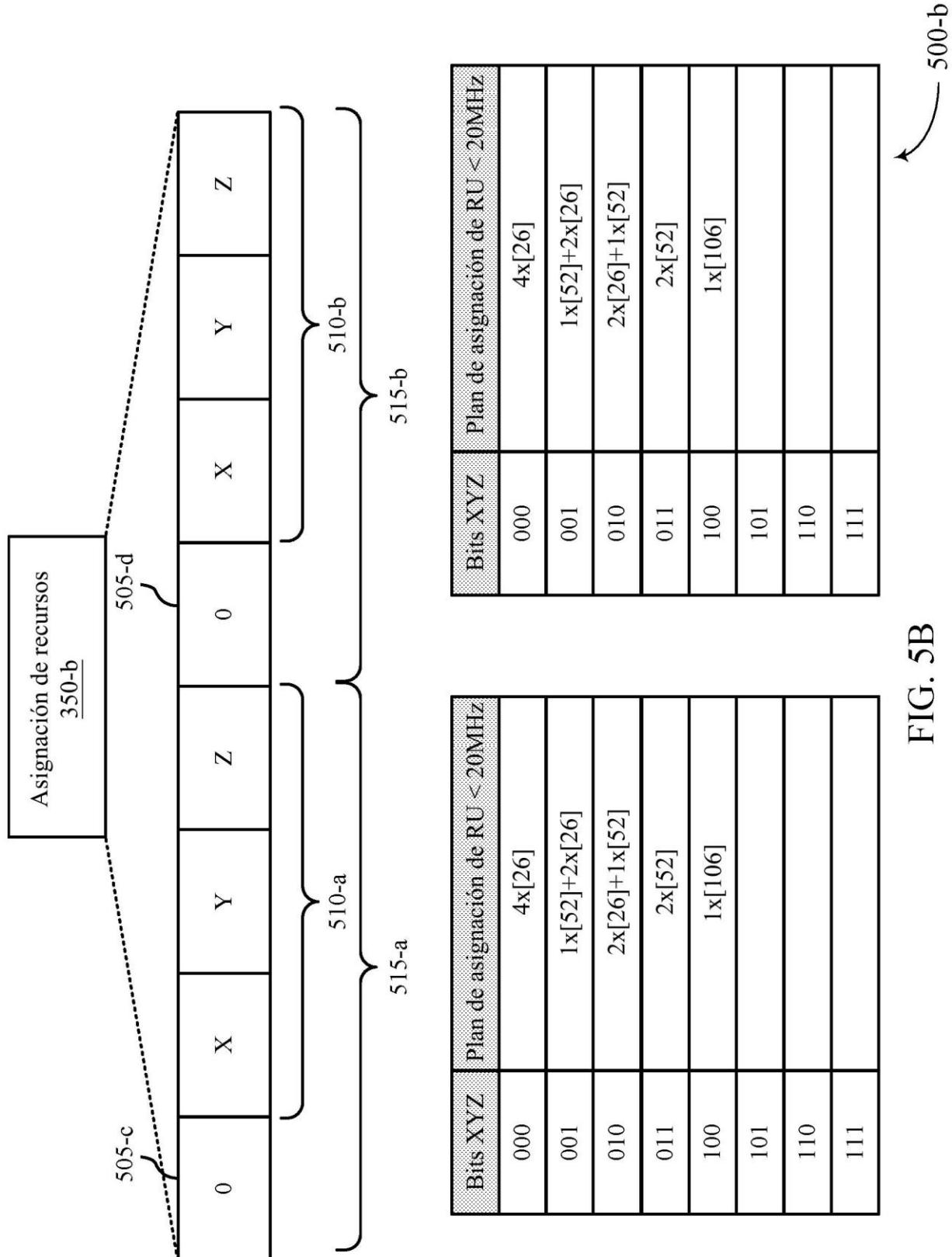


FIG. 5B

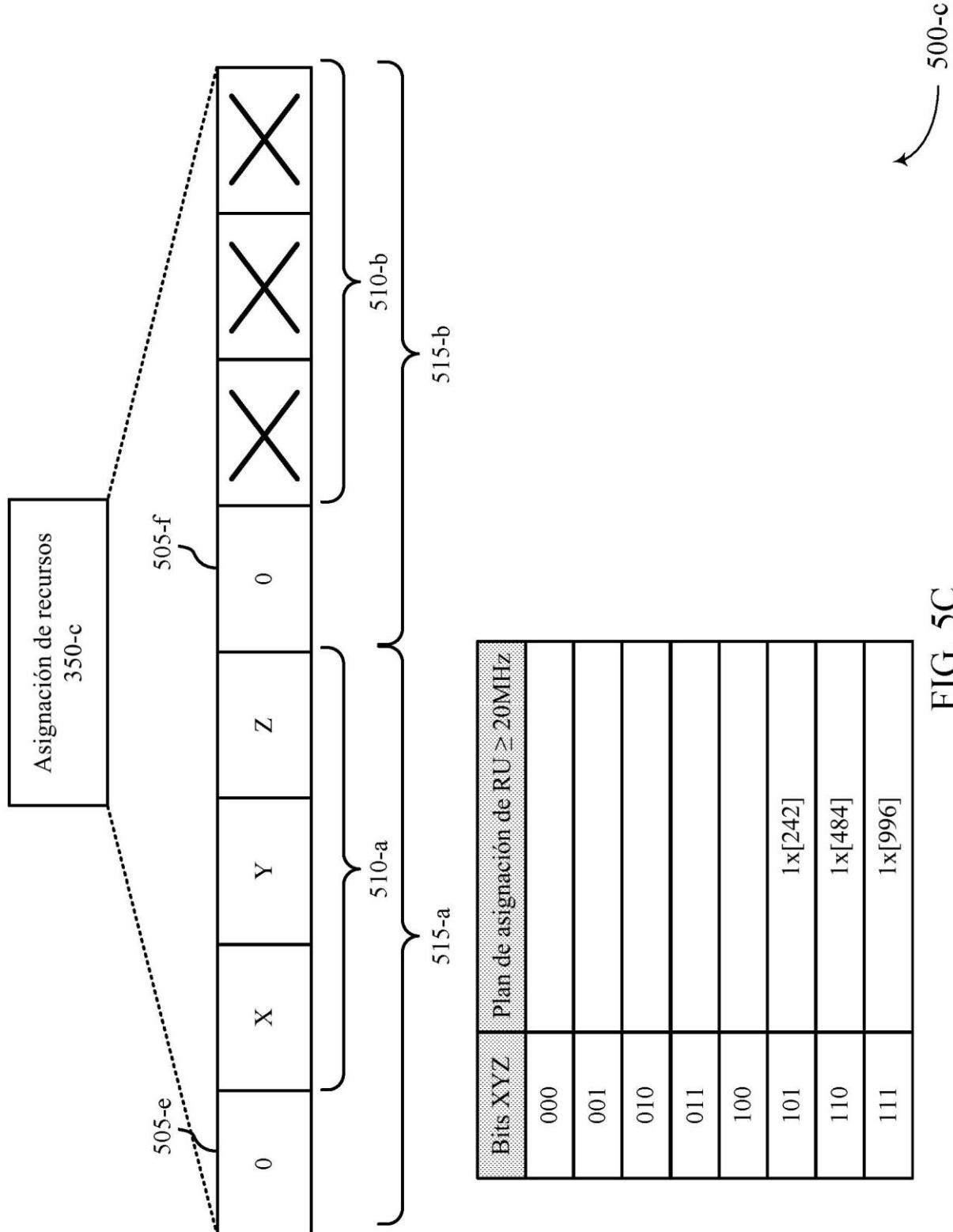


FIG. 5C

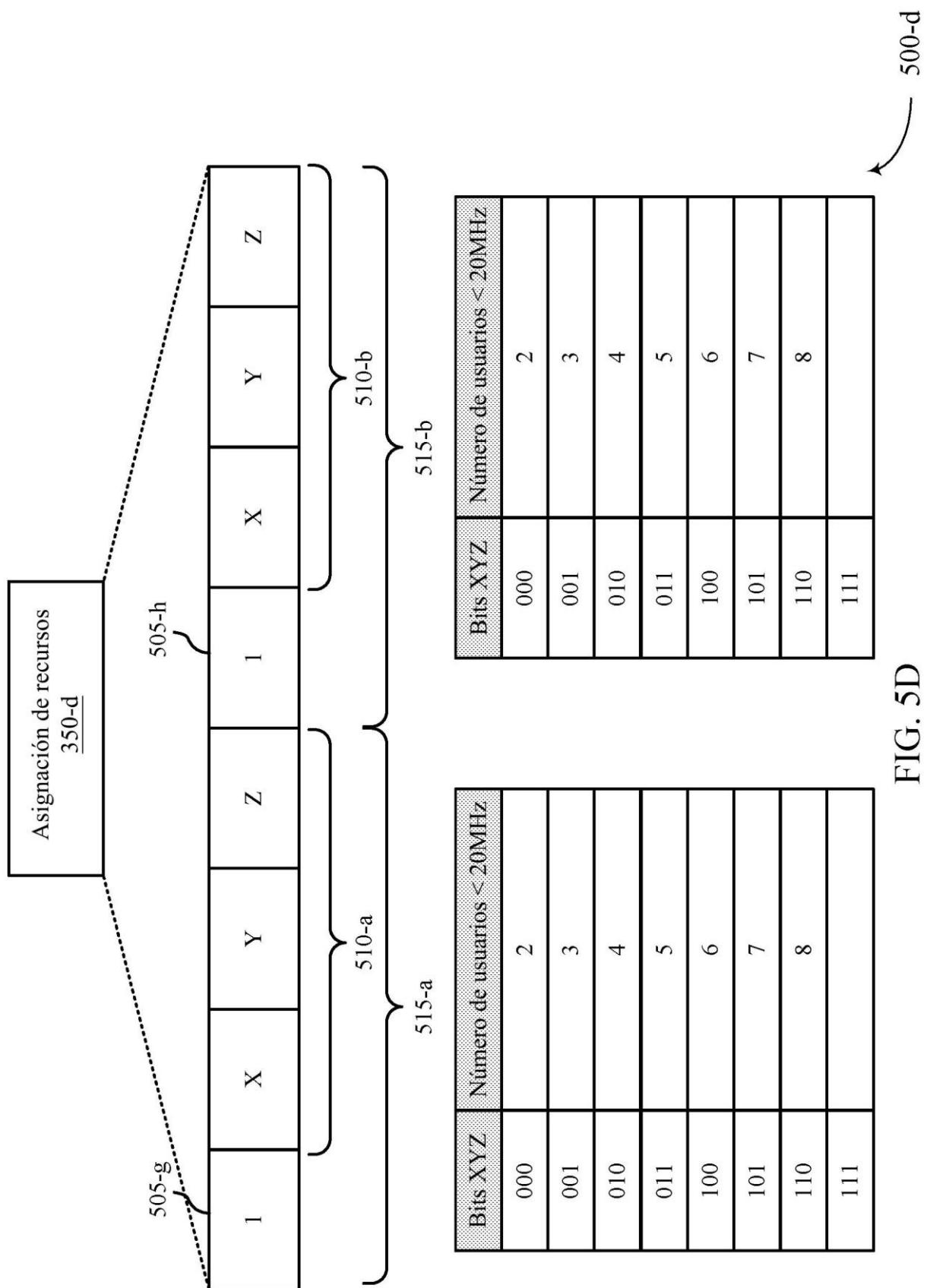


FIG. 5D

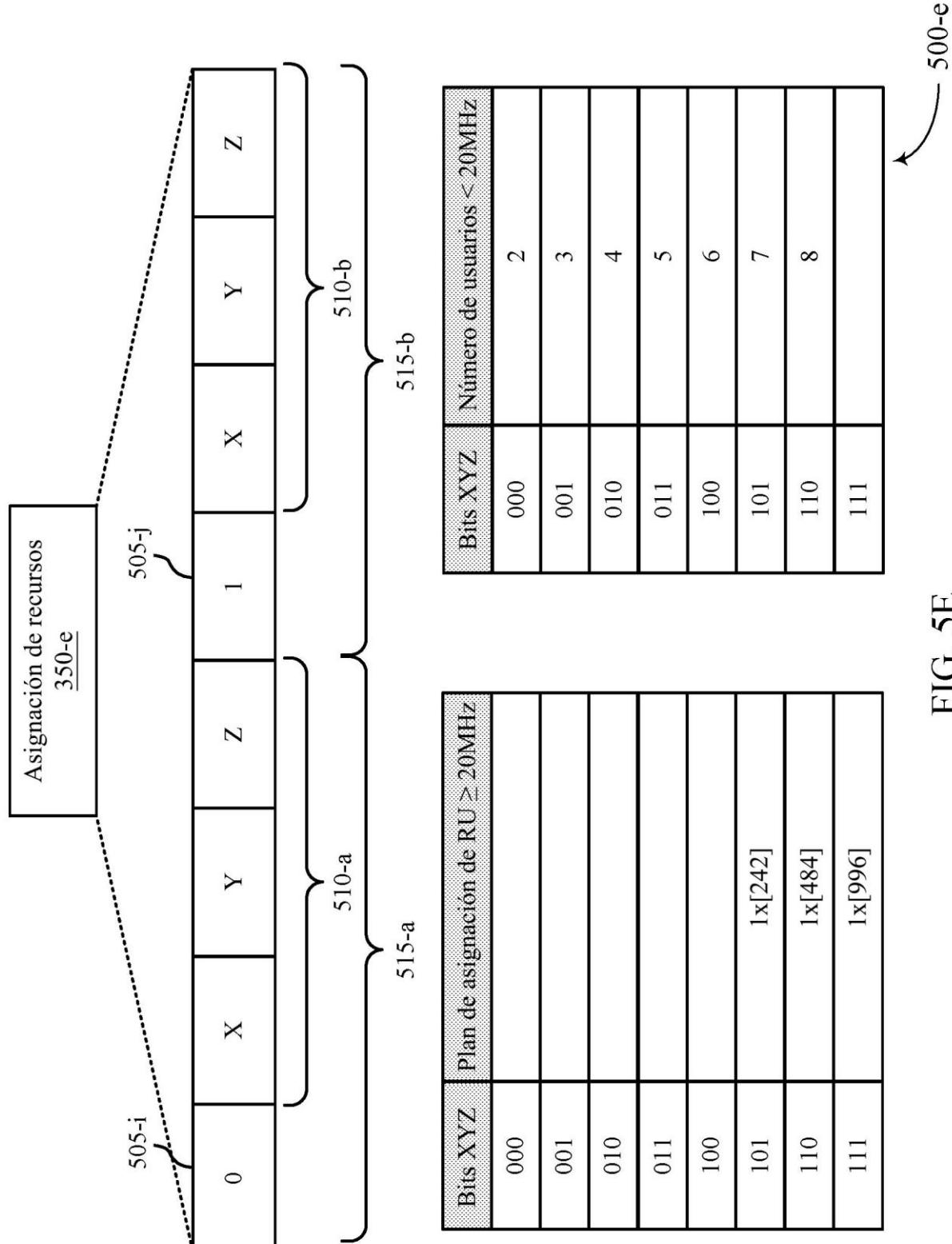


FIG. 5E

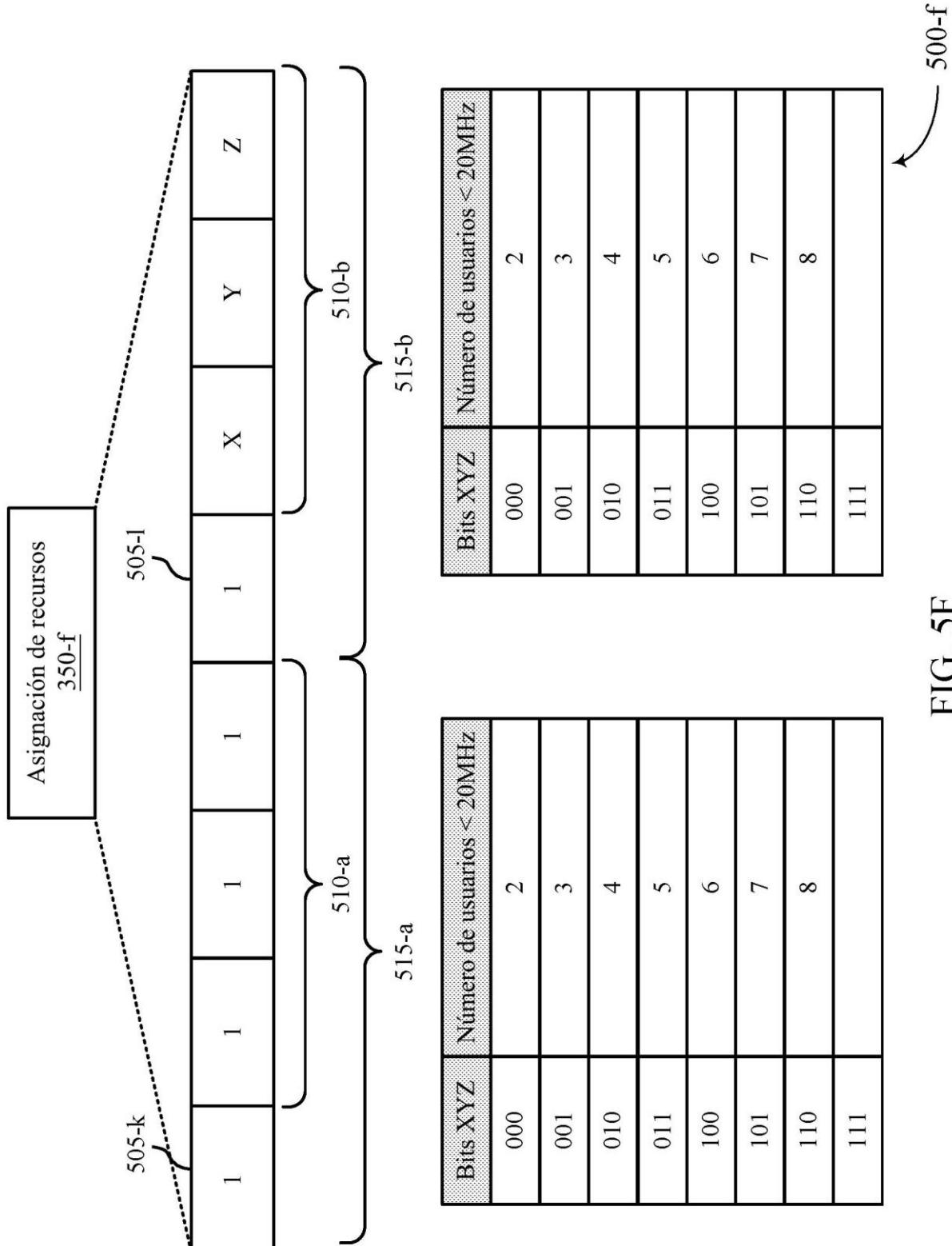


FIG. 5F

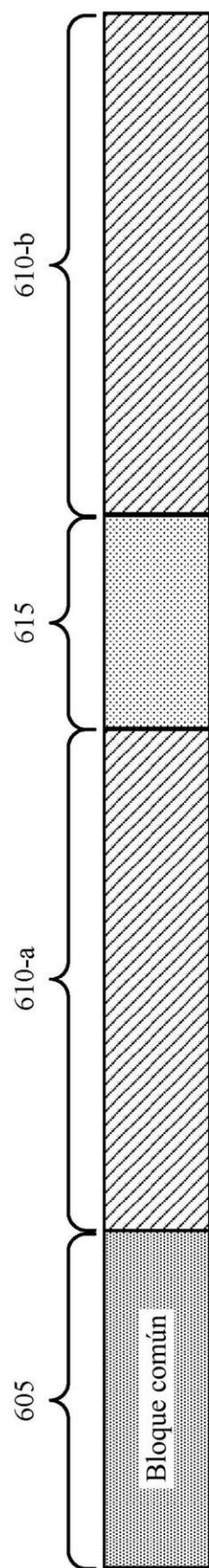


FIG. 6A

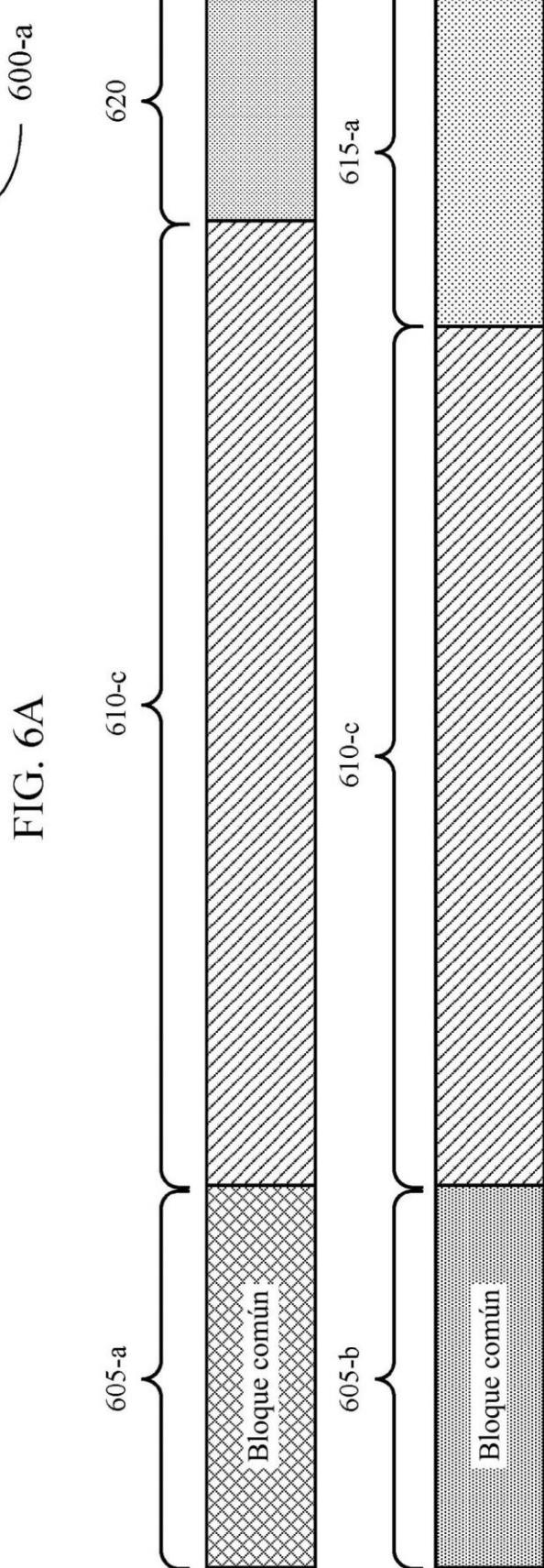


FIG. 6B

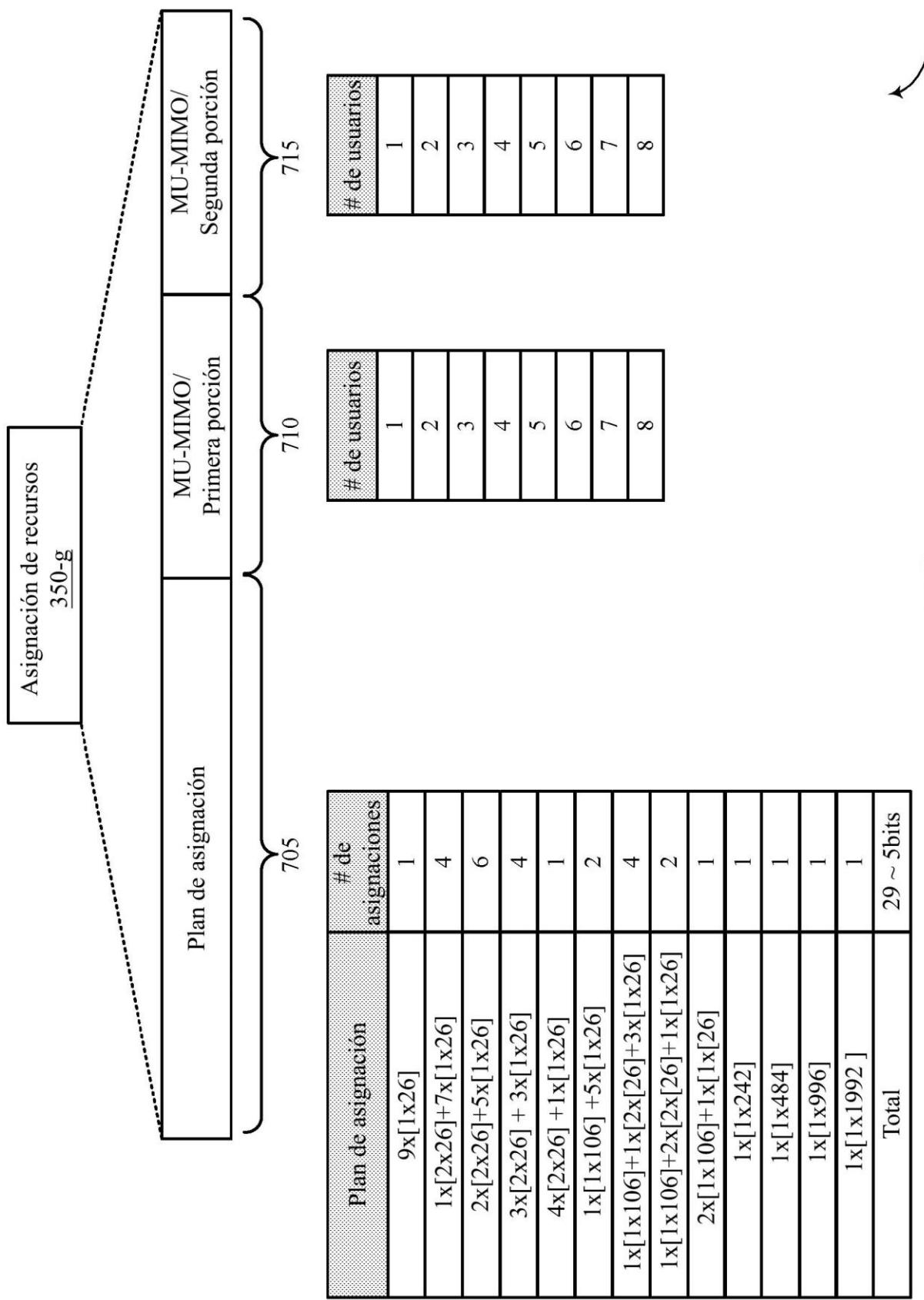


FIG. 7

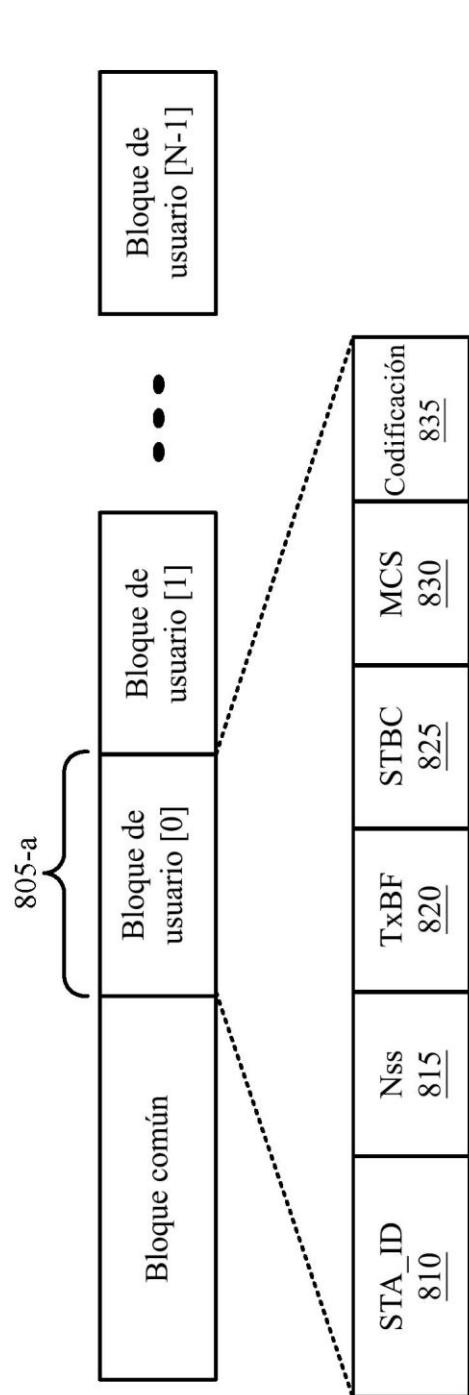


FIG. 8A

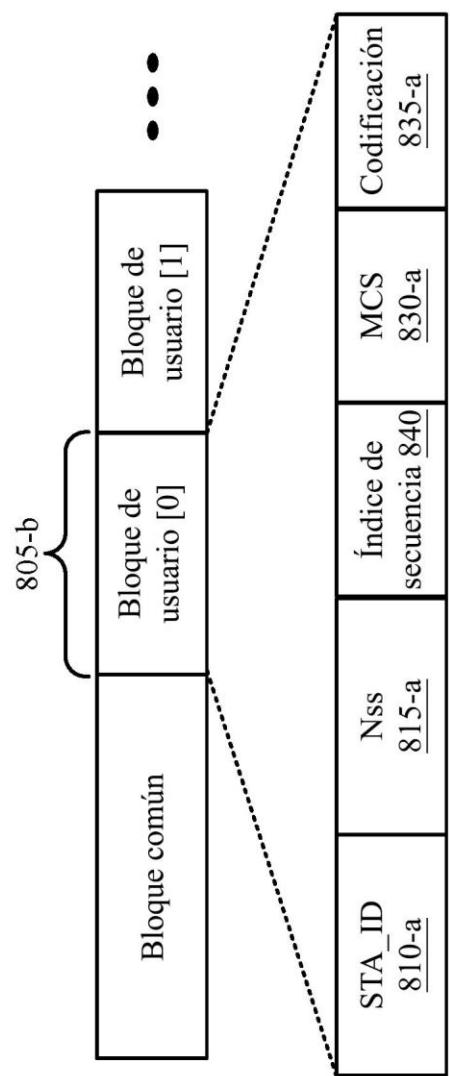
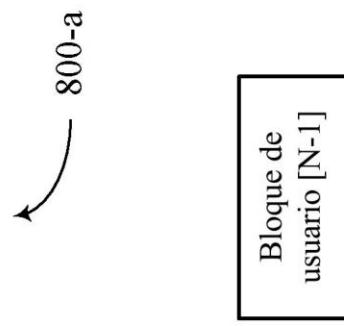


FIG. 8B

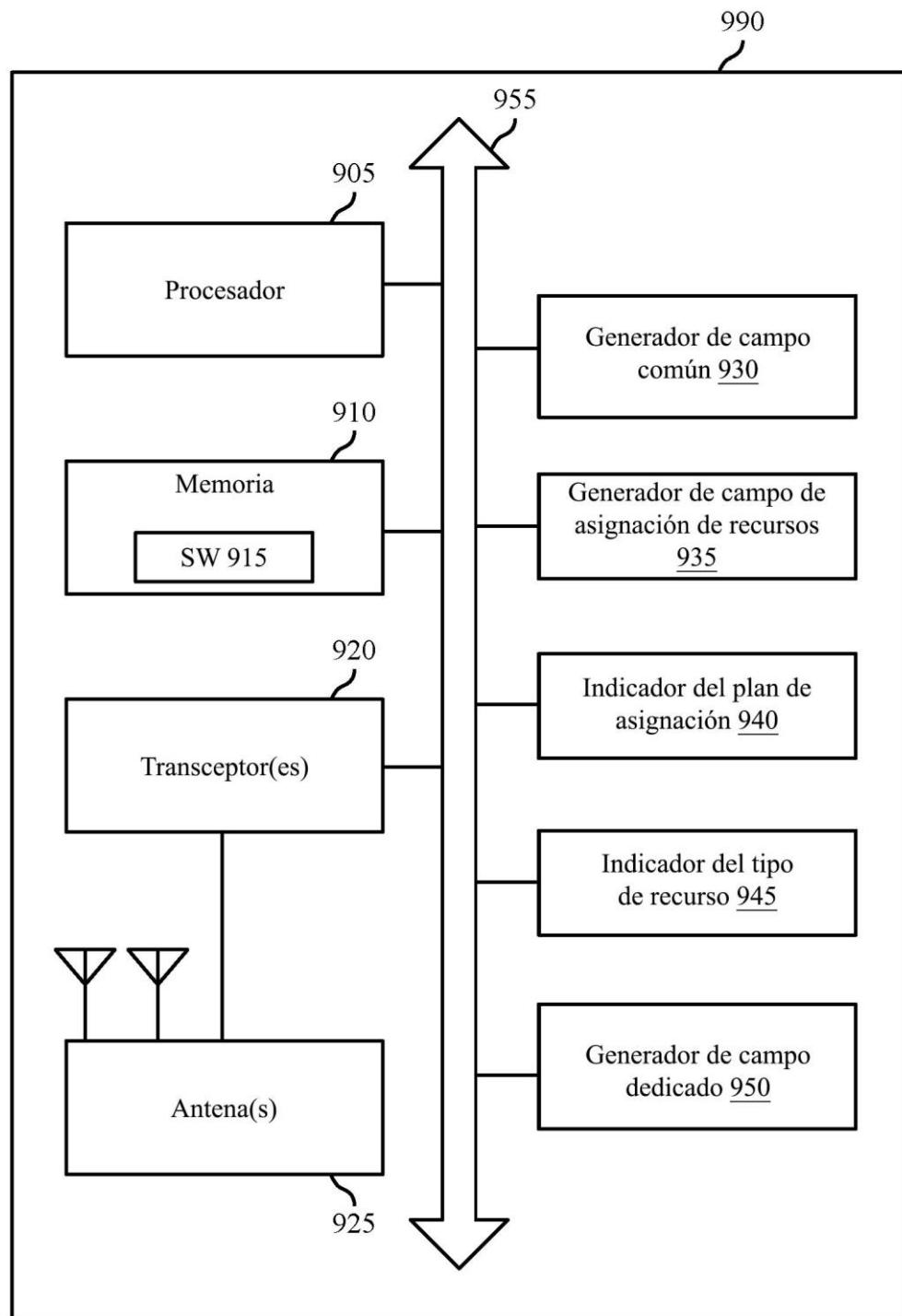


FIG. 9A

900-a

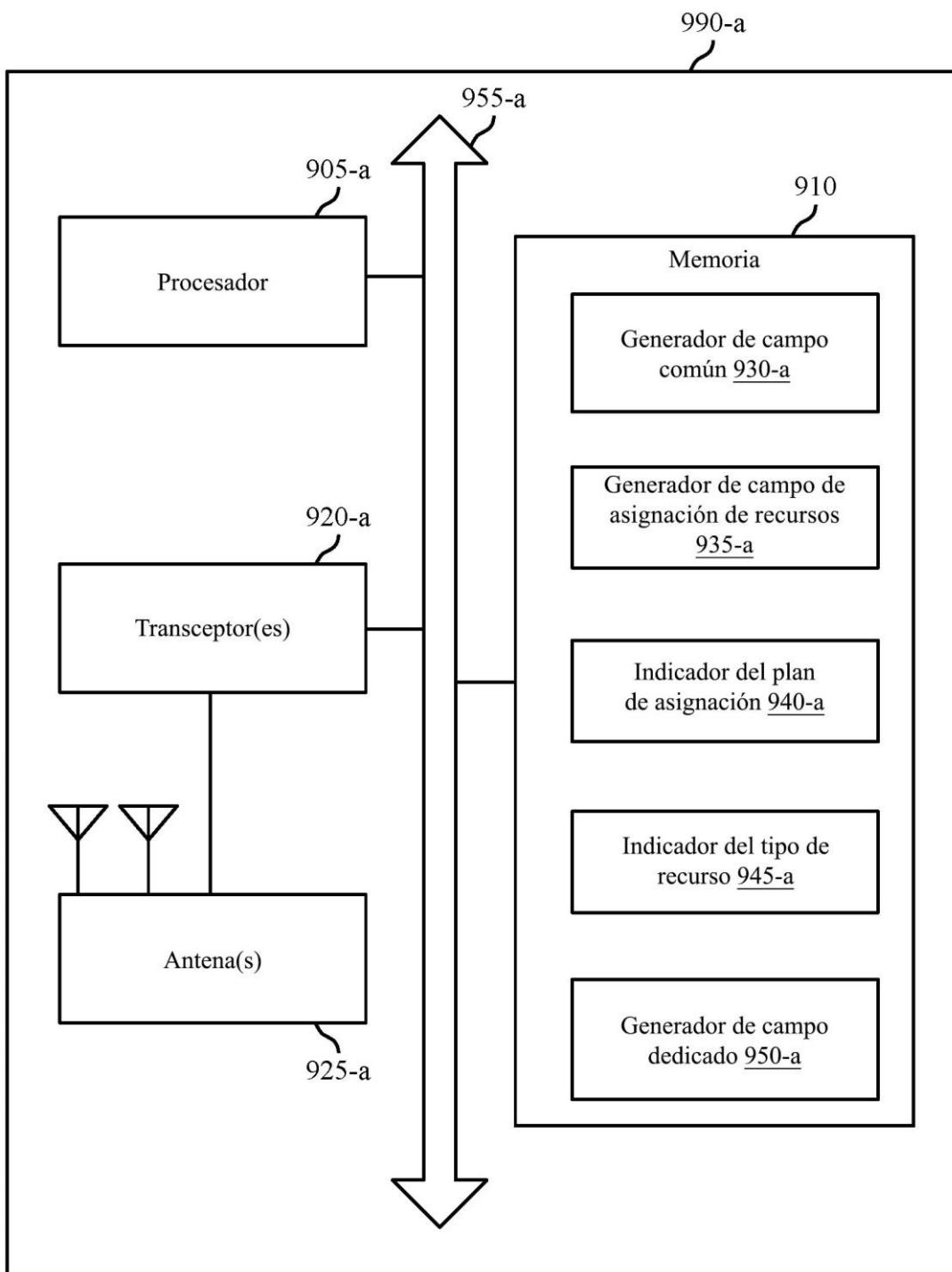


FIG. 9B

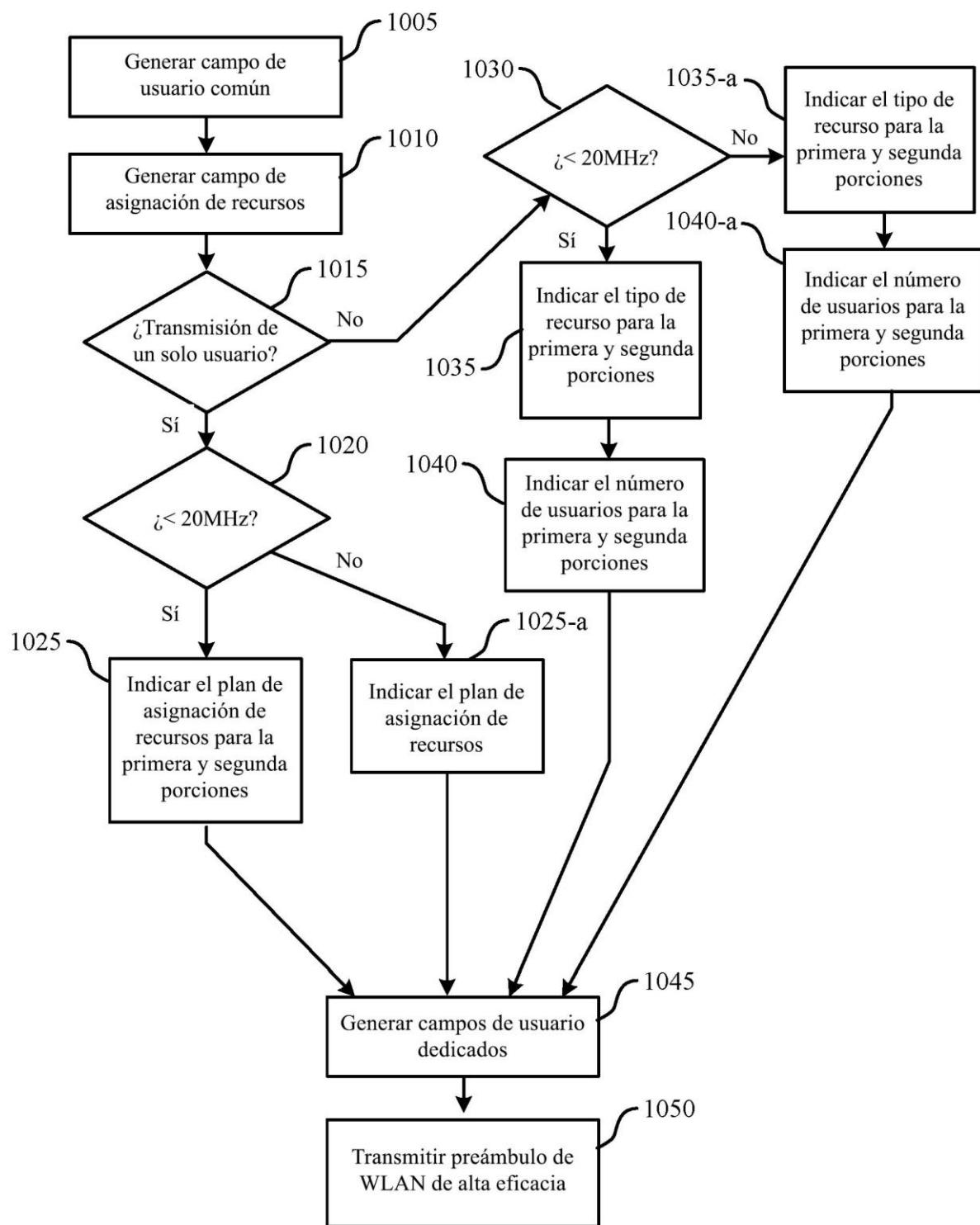


FIG. 10

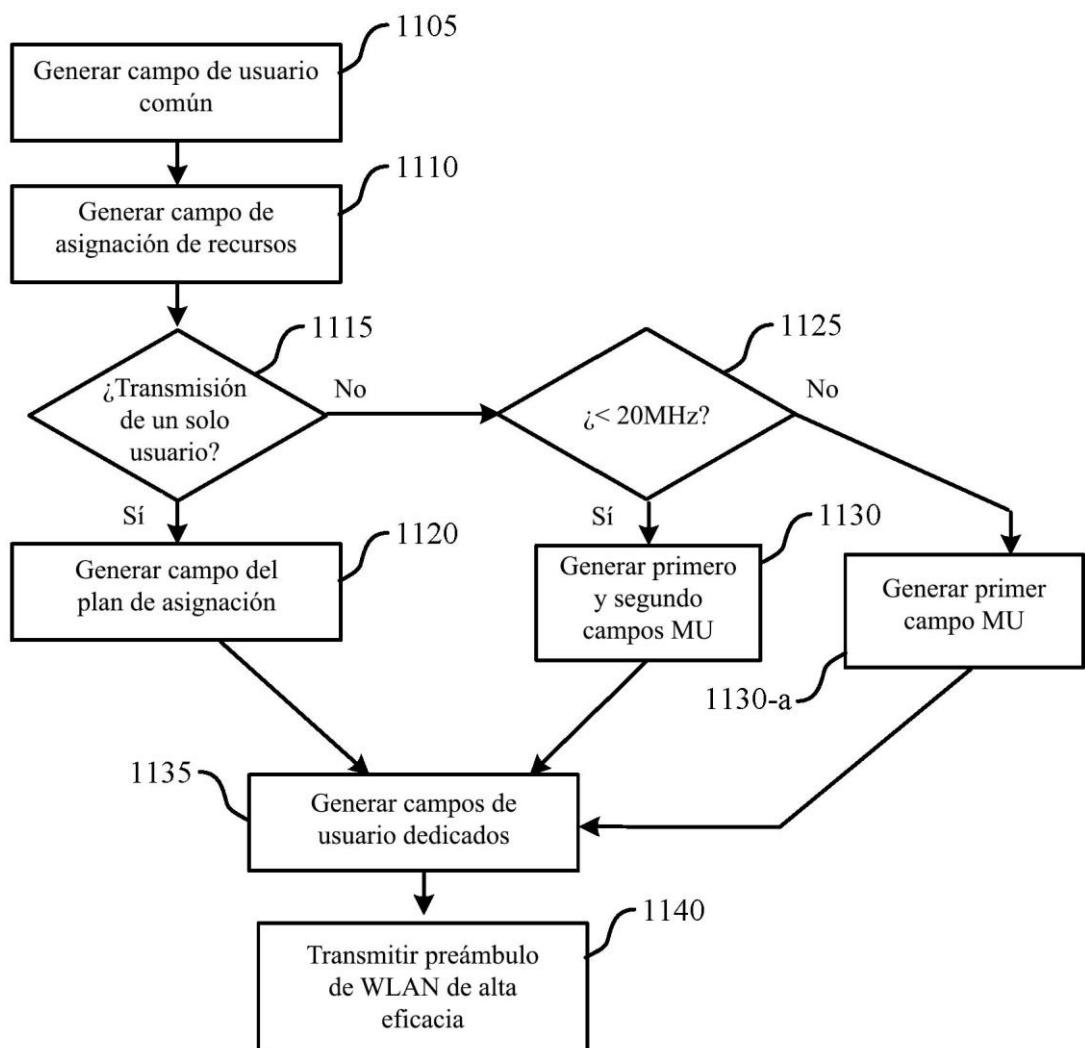


FIG. 11