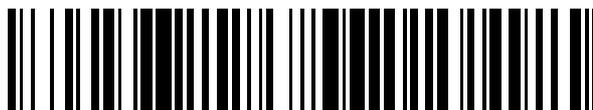


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 829**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2016 PCT/US2016/033535**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2016 WO16191281**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2016 E 16730552 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3298718**

54 Título: **Técnicas para la señalización de ampliación de señal**

30 Prioridad:

22.05.2015 US 201562165848 P

02.06.2015 US 201562170059 P

19.05.2016 US 201615159505

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

03.07.2020

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

BHARADWAJ, ARJUN y

TIAN, BIN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 770 829 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

Técnicas para la señalización de ampliación de señal

5 **Reivindicación de prioridad**

10 [0001] La presente solicitud de patente reivindica prioridad a la solicitud no provisional n.º 15/159.505 titulada "TECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSION SIGNALING [TÉCNICAS PARA LA SEÑALIZACIÓN DE AMPLIACIÓN DE SEÑAL]" presentada el 19 de mayo de 2016, la solicitud provisional n.º 62/165.848 titulada "TECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSION SIGNALING", presentada el 22 de mayo de 2015, y la solicitud provisional n.º 62/170.059 titulada "TECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSION SIGNALING" presentada el 2 de junio de 2015, que se ceden al cesionario del presente documento.

15 **ANTECEDENTES**

[0002] La presente divulgación se refiere en general a las telecomunicaciones y, específicamente, a técnicas para la señalización de ampliación de señal.

20 [0003] La implantación de redes inalámbricas de área local (WLAN) en el hogar, en la oficina y en diversas instalaciones públicas es común hoy en día. Dichas redes emplean típicamente un punto de acceso (AP) inalámbrico que conecta una serie de estaciones (STA) inalámbricas en una localidad específica (por ejemplo, hogar, oficina, instalación pública, etc.) a otra red, tal como Internet o similares. Un conjunto de STA se puede comunicar entre sí a través de un AP común en lo que se denomina conjunto de servicios básicos (BSS). Los BSS cercanos pueden tener áreas de cobertura superpuestas y dichos BSS se pueden denominar BSS superpuestos u OBSS.

25 [0004] Para abordar el deseo de obtener un mayor rendimiento de datos usando redes WLAN (por ejemplo, redes Wi-Fi), se están considerando diferentes enfoques. Por ejemplo, en la norma de Wi-Fi IEEE 802.11ax, se procesa y decodifica un mayor número de tonos en comparación con las normas de Wi-Fi anteriores o heredadas (por ejemplo, IEEE 802.11ac). El mayor número de tonos permite que se transmitan más datos en el mismo ancho de banda y período de tiempo.

30 [0005] El procesamiento de señales con un mayor número de tonos puede dar como resultado dispositivos receptores que tienen que realizar un procesamiento adicional en tramas o unidades de datos (por ejemplo, unidades de datos de protocolo del protocolo de convergencia de capas de paquetes (PLCP) (PPDU)) que lo que es necesario para manejar tramas o unidades de datos heredadas que usan menos tonos. El procesamiento adicional puede provocar que los dispositivos receptores tomen más tiempo para procesar y decodificar las unidades de datos. Por lo tanto, existe un deseo de mejoras en las comunicaciones inalámbricas que se adapten al tiempo añadido consumido por los dispositivos receptores que procesan unidades de datos para redes con mayor rendimiento de datos.

35 [0006] Se conoce además a partir de Harish Ramamurthy (Marvell Semiconductor), resolución del IEEE al CID 8097, 8098 de Lb129; borrador del IEEE 802.11-08/0805r1 basado en 802.11n D5.0; 13/07/2008; páginas 1-15, el uso de un único bit de señalización para indicar una duración de ampliación de señal, SE, seleccionada de dos duraciones de SE posibles.

40 **SUMARIO**

45 [0007] La invención se define por las reivindicaciones. Los modos de realización y los aspectos que no se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones son simplemente ejemplos usados para explicar la invención. En un aspecto, un procedimiento para la señalización en comunicaciones inalámbricas puede incluir identificar una duración de ampliación de señal (SE) para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles (por ejemplo, cinco duraciones de SE posibles), usando un único bit de señalización en la unidad de datos para indicar la duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles a un receptor de la unidad de datos, y emitir la unidad de datos para su transmisión al receptor. En otros aspectos, también se describen diversos aparatos y/o un medio legible por ordenador no transitorio correspondiente a este procedimiento.

50 [0008] En otro aspecto, un procedimiento para la señalización en comunicaciones inalámbricas puede incluir recibir una unidad de datos desde un dispositivo transmisor, identificar un único bit de señalización en la unidad de datos que indica una duración de SE seleccionada para la unidad de datos, y usar el único bit de señalización para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles (por ejemplo, cinco duraciones de SE posibles) se ha seleccionado para la unidad de datos. En otros aspectos, también se describen diversos aparatos y/o un medio legible por ordenador no transitorio correspondiente a este procedimiento.

55 [0009] Se entiende que otros aspectos de aparatos y procedimientos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, en la que se muestran y se describen diversos

aspectos de aparatos y procedimientos a modo de ilustración. Como se verá, estos aspectos se pueden implementar en otras y diferentes formas y sus varios detalles se pueden modificar en otros aspectos diversos. En consecuencia, los dibujos y la descripción detallada se han de considerar de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

5 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0010] Diversos aspectos de aparatos y procedimientos se presentarán ahora en la descripción detallada a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La FIG. 1 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de implantación de una red inalámbrica de área local (WLAN);
- la FIG. 2 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de un esquema de ampliación de señal;
- 15 la FIG. 3A es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de señalización de ampliación de señal desde un dispositivo transmisor a un dispositivo receptor;
- la FIG. 3B es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de señalización de ampliación de señal en un contexto multiusuario;
- 20 la FIG. 4A es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de un error de redondeo en la señalización de ampliación de señal;
- 25 la FIG. 4B es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de ambigüedad en la señalización de ampliación de señal;
- la FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una tabla de asignación;
- 30 la FIG. 6A es un diagrama conceptual que ilustra un primer ejemplo de un contexto multiusuario de señalización de ampliación de señal;
- la FIG. 6B es un diagrama conceptual que ilustra un segundo ejemplo de un contexto multiusuario de señalización de ampliación de señal;
- 35 la FIG. 6C es un diagrama conceptual que ilustra un tercer ejemplo de un contexto multiusuario de señalización de ampliación de señal;
- 40 la FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un señalizador de ampliación de señal en un dispositivo transmisor;
- 45 la FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un señalizador de ampliación de señal en un dispositivo receptor;
- la FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo transmisor;
- 50 la FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo receptor;
- 55 la FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo transmisor;
- la FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo receptor; y
- la FIG. 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un sistema de procesamiento que admite operaciones de señalización de ampliación de señal.

60 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

65 [0011] Diversos conceptos se describirán más completamente más adelante en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, estos conceptos se pueden incorporar de muchas formas diferentes por los expertos en la técnica y no se deberían interpretar limitados a ninguna estructura o función específica presentada en el presente documento. En cambio, estos conceptos se proporcionan de modo que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de estos conceptos a los expertos en la

técnica. La descripción detallada puede incluir detalles específicos. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que estos conceptos se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y componentes bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer los diversos conceptos presentados a lo largo de la presente divulgación.

5
 [0012] La presente divulgación proporciona diversos aspectos relacionados con las técnicas para la señalización de ampliación de señal en contextos de usuario único y multiusuario. Para abordar el deseo de un mayor rendimiento de datos usando redes WLAN, la norma de Wi-Fi IEEE 802.11ax usa un número de tonos que es cuatro (4) veces el número de tonos usados en la norma de Wi-Fi IEEE 802.11ac heredada. Con un mayor número de tonos viene un incremento de complejidad en un dispositivo receptor que procesa unidades de datos que tienen el mayor número de tonos. Sin embargo, el dispositivo receptor tiene que procesar una unidad de datos recibida y generar una respuesta a la unidad de datos recibida bajo IEEE 802.11ax en la misma cantidad de tiempo que lo haría bajo IEEE 802.11ac heredada. Es decir, el dispositivo receptor tiene un tiempo de respuesta para generar una respuesta (por ejemplo, ACK, NACK u otro tipo de respuesta) en IEEE 802.11ax de una duración de espacio corto entre tramas (SIFS), o 16 microsegundos (μs), aunque ahora tiene que procesar cuatro veces el número de tonos.

10
 [0013] Para aliviar esta complejidad de procesamiento adicional en el dispositivo receptor, en general se están considerando esquemas de ampliación de señal (SE). El término "ampliación de señal" se puede usar de manera intercambiable con el término "ampliación de trama" (o FE), "ampliación de paquete" (o PE), o términos similares, sin embargo, "ampliación de señal" (o SE) se usa principalmente a lo largo de la presente divulgación. La ampliación de señal se puede referir a la ampliación de una duración de una unidad de datos (por ejemplo, uno o más paquetes) o trama añadiendo una forma de onda al final de la unidad de datos o trama (véase por ejemplo, SE 230 en la FIG. 2). Al tener una unidad de datos ampliada o incrementada de esta manera, un dispositivo receptor puede completar el procesamiento de la unidad de datos y proporcionar una respuesta a una unidad de datos ampliada dentro de una duración deseada, tal como una duración SIFS (por ejemplo, 16 microsegundos (μs)) en IEEE 802.11ax. En otras palabras, el dispositivo receptor puede tener la duración de la ampliación de señal además de la duración SIFS para realizar el procesamiento de la unidad de datos y la generación de una respuesta apropiada.

20
 [0014] La determinación de los contextos en los que la ampliación de señal se debe usar para una unidad de datos y por cuánto se debe ampliar la unidad de datos se puede basar, al menos en parte, en diversas consideraciones, tales como si un esquema de modulación y codificación (MCS) supera un umbral predeterminado, una porción de bits útiles en el último símbolo de la unidad de datos, etc. En un ejemplo, en base a la determinación de que la ampliación de señal se debe usar para una unidad de datos particular y la cantidad o duración de la ampliación de señal que se debe añadir al final de la unidad de datos, el dispositivo transmisor (por ejemplo, un AP) puede señalar la información de ampliación de señal al dispositivo receptor (por ejemplo, una STA) para que el dispositivo receptor conozca cuánto de los datos recibidos se debe decodificar (por ejemplo, cuándo dejar de decodificar la unidad de datos recibidos) y dar tiempo al receptor para completar el procesamiento. En casos de multiusuario, el dispositivo transmisor puede señalar información de ampliación a múltiples dispositivos receptores.

30
 [0015] Algunos esquemas de señalización propuestos para ampliación de señal se basan en un número de bits que proporcionan suficiente resolución para que el dispositivo receptor determine la duración de la ampliación de señal aplicada por el dispositivo transmisor. Por ejemplo, cuando hay cinco duraciones de ampliación de señal posibles que se pueden aplicar a una unidad de datos, un esquema de señalización propuesto usa tres bits (por ejemplo, ocho valores distintos) para identificar y señalar claramente a un dispositivo receptor cuál de las cinco duraciones de ampliación de señal posibles se han seleccionado en el dispositivo transmisor para la unidad de datos particular. Usar menos de tres bits en este esquema propuesto no funcionaría porque el número de valores distintos sería inferior a cinco. Por ejemplo, usar dos bits solo proporcionaría cuatro valores distintos y las cinco duraciones de ampliación de señal posibles no se podrían señalar. En otro ejemplo, usar un único bit solo proporcionaría dos valores distintos y las cinco duraciones de ampliación de señal posibles no se podrían señalar.

40
 [0016] La presente divulgación proporciona un esquema de señalización para la ampliación de señal que puede usar un único bit de señalización (también denominado bit de desambiguación o bit de ambigüedad) para identificar y señalar a un dispositivo receptor cuál de cinco duraciones de ampliación de señal posibles se ha seleccionado en el dispositivo transmisor para una unidad de datos particular. Usar el esquema de único bit descrito en la presente divulgación en lugar del esquema de tres bits propuesto descrito anteriormente puede dar como resultado beneficios significativos. Un motivo es que los bits de señalización se incluyen en un preámbulo de la unidad de datos y el preámbulo no se transmite a una velocidad de transferencia de datos alta en parte para mantener la compatibilidad con dispositivos heredados. Por ejemplo, el preámbulo en muchos casos se transmite usando el MCS más bajo, con una tasa de código de $\frac{1}{2}$, usando un código convolucional y usando modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK). Además, en al menos algunas implementaciones, las técnicas de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) y/o de multiplexación espacial no se usan para transmitir el preámbulo. Por lo tanto, cada bit adicional en el preámbulo podría tardar hasta varios microsegundos para transmitirse. Debido a que se usa un preámbulo con cada unidad de datos transmitida, incluso reducir el número de bits en el preámbulo en un único bit, por no hablar de dos bits, puede dar como resultado mejoras significativas en la eficiencia de transmisión. Los aspectos de un esquema de único bit para la señalización de ampliación de señal se describen con más detalle a continuación. Además, el

esquema de único bit para la señalización de ampliación de señal es aplicable tanto para contextos de usuario único como multiusuario.

5 **[0017]** La FIG. 1 es un diagrama conceptual 100 que ilustra un ejemplo de una implantación de red de área local inalámbrica (WLAN) en relación con diversas técnicas descritas en el presente documento para la señalización de ampliación de señal. La WLAN puede incluir uno o más puntos de acceso (AP) y una o más estaciones móviles (STA) asociadas con un AP respectivo. En este ejemplo, hay dos AP implantados: El API 105-a en el conjunto de servicios básicos 1 (BSS1) y el AP2 105-b en BSS2, que se puede denominar OBSS. El API 105-a se muestra con al menos tres STA asociadas (STA1 115-a, STA2 115-b y STA3 115-c) y un área de cobertura 110-a, mientras que el AP2 105-b se muestra con al menos dos STA asociadas (STA2 115-b y STA4 115-d) y un área de cobertura 110-b. En el ejemplo de la FIG. 1, el área de cobertura del API 105-a se superpone a parte del área de cobertura del AP2 105-b, de modo que la STA2 115-b está dentro de la parte superpuesta de las áreas de cobertura. El número de BSS, AP y STA, y las áreas de cobertura de los AP descritos en relación con la implantación de la WLAN de la FIG. 1 se proporcionan a modo de ilustración y no de limitación. Además, los aspectos de las diversas técnicas descritas en el presente documento para la señalización de ampliación de señal se pueden basar en al menos partes de la implantación de la WLAN de la FIG. 1.

20 **[0018]** Los AP (por ejemplo, API 105-a y AP2 105-b) mostrados en la FIG. 1 son, en general, terminales fijos que proporcionan servicios de retorno a las STA dentro de su área o región de cobertura. Sin embargo, en algunas aplicaciones, el AP puede ser un terminal móvil o no fijo. Las STA (por ejemplo, la STA1 115-a, la STA2 115-b, la STA3 115-c y la STA4 115-d) mostradas en la FIG. 1, que pueden ser terminales fijos, no fijos o móviles, utilizan los servicios de retorno de sus respectivos AP para conectarse a una red, tal como Internet. Los ejemplos de una STA incluyen, pero no se limitan a: un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un ordenador de escritorio, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de sistema de comunicación personal (PCS), un gestor de información personal (PIM), un dispositivo de navegación personal (PND), un sistema de posicionamiento global, un dispositivo multimedia, un dispositivo de vídeo, un dispositivo de audio, un dispositivo para el Internet de las cosas (IoT) o cualquier otro aparato inalámbrico adecuado que requiera los servicios de retorno de un AP. Una STA también se puede denominar por los expertos en la técnica: estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicaciones inalámbricas, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, estación inalámbrica, terminal remoto, auricular, agente de usuario, cliente móvil, cliente, equipo de usuario (UE) o con alguna otra terminología adecuada. Un AP también se puede denominar: estación base, estación transceptora base, estación base de radio, transceptor de radio, función de transceptor o con cualquier otra terminología adecuada. Los diversos conceptos descritos a lo largo de la presente divulgación están previstos para aplicarse a todos los aparatos inalámbricos adecuados, independientemente de su nomenclatura específica.

35 **[0019]** Cada una de la STA1 115-a, la STA2 115-b, la STA3 115-c y la STA4 115-d se puede implementar con un apilamiento de protocolos. El apilamiento de protocolos puede incluir una capa física para transmitir y recibir datos de acuerdo con las especificaciones físicas y eléctricas del canal inalámbrico, una capa de enlace de datos para gestionar el acceso al canal inalámbrico, una capa de red para gestionar la transferencia de datos de origen a destino, una capa de transporte para gestionar la transferencia transparente de datos entre usuarios finales y cualquier otra capa necesaria o deseable para establecer o admitir una conexión a una red.

40 **[0020]** Cada uno de los API 105-a y AP2 105-b puede incluir aplicaciones de software y/o circuitos para posibilitar que las STA asociadas se conecten a una red por medio de enlaces de comunicaciones 125. Los AP pueden enviar tramas a sus respectivas STA y recibir tramas desde sus respectivas STA para comunicar datos y/o controlar información (por ejemplo, señalización).

45 **[0021]** Cada uno de los API 105-a y AP2 105-b puede establecer un enlace de comunicaciones 125 con una STA que esté dentro del área de cobertura del AP. Los enlaces de comunicaciones 125 pueden comprender canales de comunicaciones que pueden posibilitar comunicaciones tanto de enlace ascendente como de enlace descendente. Cuando se conecta a un AP, una STA se puede autenticar en primer lugar con el AP por sí misma y a continuación asociarse con el AP por sí misma. Una vez asociada, se puede establecer un enlace de comunicaciones 125 entre el AP y la STA de modo que el AP y la STA asociada puedan intercambiar tramas o mensajes a través de un canal de comunicaciones directo.

50 **[0022]** Si bien los aspectos para realizar la señalización de ampliación de señal se describen en relación con una implantación de WLAN o con el uso de redes que cumplen con IEEE 802.11, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que los diversos aspectos descritos a lo largo de la presente divulgación se pueden ampliar a otras redes que empleen diversas normas o protocolos que incluyan, a modo de ejemplo, BLUETOOTH® (Bluetooth), HiperLAN (un conjunto de normas inalámbricas, comparables a las normas IEEE 802.11, usadas principalmente en Europa) y otras tecnologías usadas en redes de área amplia (WAN), WLAN, redes de área personal (PAN) o en otras redes adecuadas ahora conocidas o desarrolladas posteriormente. Por tanto, los diversos aspectos presentados a lo largo de la presente divulgación para la señalización de ampliación de señal pueden ser aplicables a cualquier red

inalámbrica adecuada independientemente del rango de cobertura y de los protocolos de acceso inalámbrico utilizados.

5 **[0023]** La FIG. 2 es un diagrama conceptual 200 que ilustra un ejemplo de un esquema de ampliación de señal. Como se indica anteriormente, la ampliación de señal o SE se puede usar para aliviar la carga de procesamiento que sobreviene cuando un dispositivo receptor procesa un mayor número de tonos en IEEE 802.11ax en comparación con el número de tonos en operaciones de IEEE 802.11ac heredada. La ampliación de señal se implementa, por ejemplo, añadiendo o aplicando una forma de onda de SE 230 al final de una unidad de datos o trama 210. La ampliación de señal puede tomar varios valores (es decir, puede tener diferentes duraciones). En el ejemplo de la FIG. 2, se muestran cinco duraciones o valores de ampliación de señal posibles asociados con las cinco unidades de datos mostradas. Desde la unidad de datos superior hasta las unidades de datos inferiores, estos valores o duraciones de ampliación de señal pueden ser, respectivamente: 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. Otras implementaciones pueden usar más de cinco duraciones de ampliación de señal posibles, y/o pueden usar duraciones de ampliación de señal que varían de los valores mostrados en la FIG. 2. La ampliación de señal añadida a una unidad de datos puede ser diferente del relleno MAC/PHY aplicado como parte del procedimiento de codificación. Además, la ampliación de señal añadida a una unidad de datos también puede ser diferente de los bits de relleno adicionales o agregados que se añaden a bits útiles en el último símbolo de la unidad de datos como relleno. Diversos aspectos de relleno en relación con las aplicaciones de ampliación de señal se describen con más detalle a continuación.

20 **[0024]** En la unidad de datos inferior mostrada en la FIG. 2, un dispositivo receptor puede tener hasta 32 μ s (por ejemplo, 16 μ s de ampliación de señal y 16 μ s de SIFS) para completar el procesamiento de una unidad de datos recibida y generar (y/o comunicar) cualquier respuesta activada por la unidad de datos. Esta cantidad de tiempo ahora debería ser suficiente en vista de las capacidades de procesamiento del receptor mejoradas para dispositivos receptores compatibles con IEEE 802.11ax.

25 **[0025]** Como se indica anteriormente, en base a la determinación de que se debe usar la ampliación de señal para una unidad de datos particular y la cantidad o la duración de la ampliación de señal que se debe añadir al final de la unidad de datos, un dispositivo transmisor puede señalar la información de ampliación de señal al dispositivo receptor (o dispositivos receptores) para que el dispositivo receptor determine cómo y/o cuándo dejar de decodificar la unidad de datos recibida.

30 **[0026]** La FIG. 3A es un diagrama conceptual 300 que ilustra un ejemplo de señalización de ampliación de señal desde un dispositivo transmisor 310 a un dispositivo receptor 320. En un ejemplo en base a la implantación de la WLAN de la FIG. 1, el dispositivo transmisor 310 puede ser API 105-a y el dispositivo receptor 320 puede ser la STA1 115-a. En este ejemplo, el API 105-a determina que se debe aplicar la ampliación de señal a una unidad de datos (por ejemplo, la unidad de datos 330) y la duración de la ampliación de señal que se va a aplicar. A continuación, el API 105-a señala (por ejemplo, usando un enlace de comunicaciones 125) la ampliación de señal a la STA1 115-a usando el esquema de señalización de único bit descrito en el presente documento. A continuación, la STA1 115-a puede decodificar la unidad de datos identificando en primer lugar la ampliación de señal aplicada a partir de la señalización proporcionada por el API 105-a.

35 **[0027]** La unidad de datos 330 se muestra como que incluye, en general, un preámbulo heredado 335, un preámbulo de alta eficiencia (HE) 340, que puede incluir el único bit de señalización 355 usado para el esquema de señalización de único bit, la porción de datos 345 y la ampliación de señal 350.

40 **[0028]** En otro ejemplo de la implantación de la WLAN de la FIG. 1, el dispositivo transmisor 310 puede ser la STA1 115-a de la FIG. 1 y el dispositivo receptor 320 puede ser la STA3 115-c de la FIG. 1, que están en una configuración de comunicación de dispositivo a dispositivo. En este ejemplo, la STA1 115-a determina que se debe aplicar la ampliación de señal a una unidad de datos (por ejemplo, la unidad de datos 330) y la duración de la ampliación de señal que se va a aplicar. A continuación, la STA1 115-a señala (por ejemplo, usando un enlace de comunicaciones de dispositivo a dispositivo 127) la ampliación de señal a la STA3 115-c usando el esquema de señalización de único bit descrito en el presente documento. A continuación, la STA3 115-c puede decodificar la unidad de datos identificando en primer lugar la ampliación de señal aplicada a partir de la señalización proporcionada por la STA1 115-a.

45 **[0029]** Los ejemplos ilustran en la FIG. 3A representan contextos de usuario único. La FIG. 3B es un diagrama conceptual 370 que ilustra un ejemplo de señalización de ampliación de señal en un contexto multiusuario. En este ejemplo, que se basa en la implantación de la WLAN de la FIG. 1, el dispositivo transmisor 310 puede ser API 105-a y hay más de un dispositivo receptor 320, que pueden ser la STA1 115-a, la STA2 115-b y la STA3 115-c. En este ejemplo, el API 105-a determina que se debe aplicar la ampliación de señal a una unidad de datos (por ejemplo, la unidad de datos 330) para cada una de las STA y la duración de la ampliación de señal que se va a aplicar. A continuación, el API 105-a señala (por ejemplo, usando un enlace de comunicaciones 125) la ampliación de señal a la STA1 115-a, la STA2 115-b y la STA3 115-c usando el esquema de señalización de único bit descrito en el presente documento. La STA1 115-a, la STA2 115-b y la STA3 115-c pueden decodificar cada una

independientemente su unidad de datos respectiva identificando en primer lugar la ampliación de señal aplicada a partir de la señalización proporcionada por el API 105-a.

[0030] El esquema o mecanismo de ampliación de señal descrito en la presente divulgación incluye diversos aspectos que posibilitan el uso de un esquema de señalización de único bit para contextos tanto de usuario único como de multiusuario. Un aspecto de este tipo es el uso de un procedimiento de relleno de dos etapas. Una primera etapa implica un relleno previo a la corrección de errores hacia adelante (previo a la FEC) que corresponde al relleno de control de acceso al medio (MAC) de IEEE 802.11ax. Esto se alinea con los cuatro límites predefinidos posibles en un símbolo (el factor "a" descrito con más detalle a continuación). Una segunda etapa implica un relleno posterior a la FEC para alinearse con los límites de los símbolos. La ampliación de señal se puede aplicar por el dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo transmisor 310) cuando se cumple una determinada condición. Por ejemplo, cuando el esquema de modulación y codificación (MCS) de datos es mayor que un umbral predeterminado, se puede aplicar la ampliación de señal. La duración de la ampliación de señal se puede basar en la cantidad de relleno posterior a la FEC que se aplica a una unidad de datos o trama. La duración de la ampliación de señal, así como el número de símbolos de datos (N_{sym}) en una unidad de datos, se puede señalar mediante un dispositivo transmisor a un dispositivo receptor usando un único bit de señalización como se describe a continuación. Como se describe en el presente documento, el uso de un único bit de señalización se puede referir a la necesidad de solo un único bit además de otra información proporcionada por los preámbulos en la unidad de datos para aclarar potenciales ambigüedades en la selección de la ampliación de señal. Por ejemplo, y como se describe con más detalle a continuación, el uso de un único bit de señalización para indicar la duración de ampliación de señal se refiere a usar el único bit de señalización para resolver la ambigüedad en el número de símbolos para la unidad de datos, N_{sym}, y la duración de ampliación de señal. El N_{sym} y la duración de ampliación de señal se pueden indicar mediante una combinación del campo Longitud (L_LENGTH) transmitido a través del campo de señal heredada (L-SIG) y el único bit de señalización conjuntamente.

[0031] La FIG. 4A es un diagrama conceptual 400 que ilustra un ejemplo de un error de redondeo en la señalización de ampliación de señal. En IEEE 802.11ax, el campo Longitud (L_LENGTH) transmitido a través del campo de señal heredada (L-SIG) en el preámbulo heredado se puede usar para indicar tanto la duración de la unidad de datos (por ejemplo, la unidad de datos 330) (TXTIME) como la ampliación de señal 350. Por ejemplo, se puede computar el número de símbolos para la unidad de datos a partir de la siguiente expresión (ecuación 1):

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{TXTIME - preamble_duration}{T_{sym}} \right\rfloor$$

donde T_{sym} (duración del símbolo de datos) y la preamble_duration (duración del preámbulo) se conocen en el receptor. La ecuación 1 anterior usa una función suelo para obtener N_{sym}. En un ejemplo, si un número es 3,4, la función suelo redondea el número hacia abajo a 3. Se puede computar una duración de la ampliación de señal 350 en base al número de símbolos de datos.

[0032] Cuando se aplica ampliación de señal al extremo de la unidad de datos, como se ilustra en la FIG. 4A, puede haber un error de redondeo "Δ" provocado por la cuantificación de L_LENGTH. Este error de redondeo puede dar como resultado ambigüedades. La FIG. 4B es un diagrama conceptual 410 que ilustra un ejemplo de ambigüedad en la señalización de ampliación de señal. La ampliación de señal 350 en la FIG. 3A puede tomar los valores dentro de un conjunto de duraciones de ampliación de señal que incluyen, por ejemplo, 0 μs, 4 μs, 8 μs, 12 μs y 16 μs. Cuando la duración de ampliación de señal (T_{SE}) es de 12 μs o 16 μs, se puede producir una ambigüedad en el cómputo del número de símbolos de datos, N_{sym}. Debido al error de redondeo "Δ" provocado por la cuantificación L_LENGTH, se produce ambigüedad en cuanto a la duración de ampliación de señal cuando T_{SE} + Δ > T_{sym} (duración del símbolo de datos), como se ilustra a la derecha de la FIG. 4B. En este caso, se puede usar un bit de desambiguación de SE (también denominado un único bit de señalización) para resolver N_{sym} y T_{SE}. En un ejemplo, estableciendo el valor del bit de desambiguación de SE en "0", se puede usar el bit para indicar si la T_{SE} forma parte de un primer subconjunto de duraciones, y estableciendo el valor del bit de desambiguación de SE en "1", se puede usar el bit para indicar si la T_{SE} forma parte de un segundo subconjunto de duraciones. El bit de desambiguación de SE se puede usar para informar al receptor (por ejemplo, el dispositivo receptor 320), cuándo el número de símbolos de datos, N_{sym}, se debe reducir en uno (1) debido a la ambigüedad.

[0033] Para determinar, señalar, y usar el bit de desambiguación de SE (o único bit de señalización), en un ejemplo, se puede usar el siguiente enfoque.

[0034] El valor de la duración de la unidad de datos 330 en el número de octetos se determina por el dispositivo transmisor 310 en base a la duración de tiempo de la unidad de datos 330 (TXTIME). En el dispositivo transmisor (por ejemplo, API 105-a o STA1 115-a), la duración de la unidad de datos 330 (por ejemplo, unidad de datos del protocolo de convergencia de capa física (PLCP), (PPDU)) se incluye en un campo Longitud (L_LENGTH) del campo de señal heredada (L-SIG) del preámbulo heredado 335. La duración de la unidad de datos 330, en número de octetos, se puede determinar mediante la siguiente expresión (ecuación 2):

$$L_{LENGTH} = \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 - m, \text{ donde } m = 1, 2$$

donde $TXTIME = T_{L_PREMABLE} + T_{HE_PREMABLE} + T_{DATA} + T_{SE}$. $T_{L_PREMABLE}$ es la duración del preámbulo heredado 335 de la unidad de datos 330 e incluye un campo de entrenamiento corto heredado (L-STF), un campo de entrenamiento largo heredado (L-LTF) y L-SIG. $T_{HE_PREMABLE}$ es la duración del preámbulo 340 de alta eficiencia (HE) o IEEE 802.11ax de la unidad de datos 330 e incluye una RL-SIG, una HE-SIG-A, una HE-SIG-B, un HE-STF y un HE-LTF. El valor m mostrado se puede añadir en IEEE 802.11ax para garantizar que L_{LENGTH} no sea exactamente un múltiplo de 3 y, por lo tanto, se puede usar para distinguir entre las transmisiones de IEEE 802.11ax e IEEE 802.11ac (por ejemplo, detecciones automáticas). La ecuación 2 anterior usa una función techo con respecto a $TXTIME - 20 / 4$. En un ejemplo, si un número es 3,4, la función techo redondea el número hacia arriba a 4. En un ejemplo, el valor de T_{DATA} es la duración de la porción de datos 345 de la unidad de datos 330 y se puede determinar por el dispositivo transmisor 310 en base a la siguiente expresión (ecuación 3):

$$T_{DATA} = N_{sym} \times T_{sym} = N_{sym} \times (12,8 + T_{GI})$$

donde N_{sym} es el número de símbolos de datos, T_{sym} es la duración de un símbolo de datos y T_{GI} es el tiempo de guarda de un símbolo de datos, que puede tomar los valores de 0,8 μs , 1,6 μs o 3,2 μs . Como tal, la duración del símbolo de datos, en un ejemplo, puede ser 13,6 μs (12,8 μs + 0,8 μs), 14,4 μs (12,8 μs + 1,6 μs) o 16 μs (12,8 μs + 3,2 μs). Finalmente, T_{SE} es la duración de la ampliación de señal 350 y puede tomar los valores dentro de un conjunto de duraciones de ampliación de señal que pueden incluir, por ejemplo, 0 μs , 4 μs , 8 μs , 12 μs y 16 μs .

[0035] En IEEE 802.11ac, el dispositivo transmisor 310 puede proporcionar L_{LENGTH} y $TXTIME$ para permitir que el dispositivo receptor 320 determine el número de símbolos de datos (N_{sym}) que se van a decodificar. En IEEE 802.11ax, para que el dispositivo receptor 320 determine el número de símbolos de datos (N_{sym}) que se van a decodificar, el dispositivo transmisor 310 puede proporcionar L_{LENGTH} , $TXTIME$ y T_{SE} .

[0036] De acuerdo con aspectos descritos en el presente documento, por ejemplo, el dispositivo transmisor 310 se puede configurar para comunicar la duración de la ampliación de señal 350 (por ejemplo, T_{SE}) al dispositivo receptor 320 usando solo un único bit de señalización 355 (por ejemplo, el bit de desambiguación de SE), que se puede indicar en el campo HE-SIG-A o HE-SIG-B del preámbulo de alta eficiencia 340. Este enfoque se puede usar para comunicar la duración de la ampliación de señal 350 tanto para casos de usuario único como de multiusuario. De forma alternativa, el único bit de señalización 355 se pueden incluir en otra ubicación de la unidad de datos 330. Usando solo un bit de señalización, es posible desambiguar la longitud de la ampliación de señal 350 indicando si la ampliación de señal toma valores en un primer subconjunto del conjunto de duraciones de ampliación de señal (por ejemplo, 4 μs , 8 μs y 12 μs), o toma valores en un segundo subconjunto del conjunto de duraciones de ampliación de señal (por ejemplo, 12 μs y 16 μs). En base al único bit de señalización (por ejemplo, el bit de desambiguación dedicado a la señalización de ampliación de señal) y otra información disponible para el receptor de la unidad de datos 330, el receptor puede determinar de forma única qué valor de los cinco o más valores posibles se usa para la ampliación de señal 350 de la unidad de datos 330. En otro ejemplo, también se puede usar otro bit de señalización (o uno o más bits disponibles adicionales) para transmitir al dispositivo receptor 320 que la ampliación de señal 350 está presente o bien ausente, si la ampliación de señal 350 tiene un determinado valor (por ejemplo, duración de ampliación de señal de > 16 μs), mayor que el valor, etc., si la ampliación de señal 350 es de un formato específico (por ejemplo, si la ampliación de señal 350 es similar o igual a un LTF u otro campo transmitido anteriormente en la trama), etc.

[0037] El dispositivo transmisor 310 se puede configurar para establecer o determinar el bit de desambiguación de SE (por ejemplo, el único bit de señalización 355) como sigue. En un ejemplo, si la condición en la expresión mostrada a continuación (ecuación 4) es VERDADERA, entonces el dispositivo transmisor 310 puede establecer el bit de desambiguación de SE (único bit de señalización 355) en "1", o sino el dispositivo transmisor 310 puede establecer el bit de desambiguación de SE (único bit de señalización 355) en "0".

$$T_{SE} + 4 \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME - 20}{4} \right) \right) \geq T_{SYM}$$

[0038] Por ejemplo, el error de redondeo " Δ " descrito anteriormente se puede computar mediante:

$$4 \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME - 20}{4} \right) \right)$$

[0039] En un ejemplo, se puede usar la expresión $\frac{TXTIME - 20}{4}$ para calcular L_{LENGTH} para L-SIG en IEEE

802.11ax y puede estar ya disponible para el dispositivo transmisor 310. Estos valores de bit se pueden proporcionar a modo de ilustración y también se pueden usar otras asignaciones de valores. Una vez que el único bit de señalización 355 se ha establecido de acuerdo con el esquema descrito anteriormente, el dispositivo transmisor 310 puede incluir el único bit de señalización 355 en, por ejemplo, el campo HE-SIG-A o HE-SIG-B en el preámbulo de alta eficiencia 340 de la unidad de datos 330, y puede enviar o transmitir la unidad de datos 330 al dispositivo receptor 320 para decodificar.

[0040] La duración del tiempo de la unidad de datos 330 se puede determinar por el dispositivo receptor 320 en base a la duración de la unidad de datos 330 en número de octetos (L_{LENGTH}). Es decir, en el dispositivo receptor 320, la duración $RXTIME$ de la unidad de datos 330 se puede computar a partir de L_{LENGTH} en la L-SIG como sigue (ecuación 5):

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20$$

[0041] En base a la $RXTIME$, por ejemplo, se puede computar o determinar el número de símbolos de datos, N_{sym} , por el dispositivo receptor 320 usando la siguiente expresión (ecuación 6):

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation_bit}$$

donde el dispositivo receptor 320 identifica el único bit de señalización 355 de la unidad de datos 330 y lo usa como el bit de desambiguación de SE. Como ilustra la ecuación 6 anterior, cuando el bit de desambiguación de SE = 1, el número de símbolos de datos de acuerdo con el cómputo de IEEE 802.11ax se puede reducir en uno (1).

[0042] En base al valor de N_{sym} , por ejemplo, se puede determinar o computar la duración de la ampliación de señal 350 (por ejemplo, T_{SE}) aplicada a la unidad de datos 330 por el dispositivo receptor 320 en base a la siguiente expresión (ecuación 7):

$$T_{SF} = \left\lceil \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rceil \times 4$$

[0043] En base a T_{SE} , por ejemplo, el dispositivo receptor 320 puede decodificar la unidad de datos 330 porque el dispositivo receptor 320 puede determinar dónde detener la decodificación (por ejemplo, después de $T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + (N_{sym} \times T_{sym})$).

[0044] A continuación se proporciona un ejemplo de los cálculos descritos anteriormente. Para una transmisión de paquetes en un ancho de banda de 80 MHz con los siguientes parámetros: flujo único (1 ss), MCS7: 64QAM con tasa de código de 5/6, código LDPC, GI = 0,8 μ s de modo que $T_{sym} = 12,8 + 0,8 = 13,6 \mu$ s, 2xLTF, tamaño de paquete = 12640 octetos, $T_{L_PREAMBLE} = 20 \mu$ s, $T_{HE_PREAMBLE} = 24 \mu$ s, y el número de símbolos de datos es 21. En este ejemplo, el tamaño del paquete es tal que la fracción o proporción de bits útiles en el último símbolo es de 0,75. Si el dispositivo receptor 320 (por ejemplo, la STA) indica que es necesaria una ampliación de señal para MCS7, 1 ss, 80 MHz, entonces $T_{SE} = 12 \mu$ s.

[0045] En el dispositivo transmisor 310 (por ejemplo, el AP), se pueden realizar los siguientes cálculos de acuerdo con la ecuación 2:

$$\begin{aligned} TXTIME &= T_{L_PREAMBLE} + T_{HE_PREAMBLE} + T_{DATA} + T_{SE} \\ &= 20 + 24 + 21 \times 13,6 + 12 = 341,6 \mu s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{LENGTH} &= \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 - 1; \text{suponiendo } m = 1 \\ &= 239 \end{aligned}$$

[0046] En base a la condición descrita anteriormente en la ecuación 4 para establecer el bit de señalización:

$$T_{SE} + 4 \times \left(\left\lceil \frac{TXTIME}{4} \right\rceil - \left(\frac{TXTIME}{4} \right) \right) = 14,4 \geq T_{sym} = 13,6$$

[0047] Puesto que la condición es VERDADERA, en este ejemplo, el bit de desambiguación de SE (único bit de señalización 355) se puede establecer en un valor de "1".

[0048] En el dispositivo receptor 320 (por ejemplo, la STA), se pueden realizar los siguientes cálculos de acuerdo con las ecuaciones 5 y 6:

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 = 344 \mu s$$

$$N'_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HF_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{344 - 20 - 24}{13,6} \right\rfloor = 22 \mu s$$

$$N_{sym} = N'_{sym} - 1 = 21$$

[0049] Por ejemplo, la duración de ampliación de señal (T_{SE}) se puede calcular en el dispositivo receptor 320 de acuerdo con la ecuación 7 como sigue:

$$T'_{SE} = \left\lceil \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HF_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rceil \times 4$$

$$= \left\lceil \frac{344 - 20 - 24 - (21 \times 13,6)}{4} \right\rceil \times 4 = 12 \mu s$$

[0050] En este ejemplo, los 12 μs de duración de ampliación de señal (T_{SE}) aplicada por el dispositivo transmisor 310 (por ejemplo, de un total de al menos cinco diferentes duraciones de ampliación de señal posibles) se pueden identificar en el dispositivo receptor 320 en base a un único bit de señalización 355 proporcionado por el dispositivo transmisor 310.

[0051] Si bien los procedimientos anteriores se han descrito desde la perspectiva de un único transmisor y un único receptor (por ejemplo, un contexto de usuario único), se pueden emplear técnicas de señalización de ampliación de señal para contextos de multiusuario de forma similar. Como se describe anteriormente, puede haber un procedimiento de dos etapas para proporcionar relleno previo a la FEC y posterior a la FEC a una unidad de datos. El relleno previo a la FEC, en general, se puede tratar como datos para propósitos de decodificación, mientras que el relleno posterior a la FEC, en general, se puede usar para alinearse con un límite de símbolo en el último símbolo de la unidad de datos. Este procedimiento de dos etapas se puede realizar por el dispositivo transmisor 310, por ejemplo. El dispositivo transmisor 310 también puede determinar aplicar ampliación de señal cuando el MCS de datos para cualquiera de las estaciones inalámbricas o STA bajo consideración en el contexto de multiusuario es mayor que su umbral respectivo. Es decir, cuando se determina que una STA cumple con esta condición, el dispositivo transmisor 310 puede aplicar ampliación de señal a todas las STA que se están considerando. Si bien en este ejemplo, el MCS de datos es la condición que se usa para determinar si se aplica la ampliación de señal, se pueden usar otras condiciones tales como la velocidad de transferencia de datos, por ejemplo. La ampliación de señal para cada STA se puede basar en la cantidad respectiva de relleno posterior a la FEC que se aplica. El dispositivo transmisor 310 puede identificar o determinar la ampliación de señal máxima (por ejemplo, la que tiene la duración más larga) de las determinadas para las STA y aplicar esa ampliación de señal máxima a todas las STA. Es decir, el dispositivo transmisor 310 puede aplicar una ampliación de señal común a todas las STA.

[0052] La indicación de ampliación de señal para los contextos de multiusuario es también similar al caso de un usuario único. Por ejemplo, el dispositivo transmisor 310 (por ejemplo, el API 105-a en la FIG. 1) indica la ampliación de señal aplicada a través de la indicación de longitud L-SIG y los bits de desambiguación de SE (por ejemplo, único bit de señalización 355). A continuación, cada STA puede usar esta información para determinar independientemente la duración de la ampliación de señal que se aplicó.

[0053] Puede haber diferentes ejemplos de ampliación de señal (por ejemplo, cuando hay más de un dispositivo receptor 320, o STA, que recibe señales desde el dispositivo transmisor 310, o AP). Cada uno de estos ejemplos se basa en una asignación de la ampliación de señal a un factor (a) que indica una proporción o porción de bits útiles en el último símbolo (por ejemplo, un último símbolo de la porción de datos 345) de una unidad de datos 330. La FIG. 5 es un diagrama 500 que ilustra un ejemplo de una tabla para asignar duraciones de ampliación de señal (por

ejemplo, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s) a valores del factor "a" (por ejemplo, 1, 2, 3 y 4), que representan una proporción de bits útiles en el último símbolo. Por ejemplo, esta tabla se puede usar para determinar si una ampliación de señal 350 está presente en una señal recibida y/o una longitud de la ampliación de señal en relación con un factor determinado (a) de la porción de datos 345 de la señal recibida.

5
 [0054] La FIG. 6A es un diagrama conceptual 600 que ilustra un primer ejemplo de un contexto multiusuario de señalización de ampliación de señal. En este ejemplo, la primera STA (STA1, por ejemplo, como un dispositivo receptor 320) puede no usar una ampliación de señal, pero la segunda STA (STA2, por ejemplo, como un dispositivo receptor 320) puede usar una ampliación de señal 350 después de la porción de datos 345 de la unidad de datos. El dispositivo transmisor 310, por ejemplo, puede determinar usar 4 μ s de ampliación de señal para la STA2 en base a la cantidad de relleno posterior a la FEC 612. En este ejemplo, en el contexto multiusuario, el dispositivo transmisor 310 aplica los 4 μ s de ampliación de señal tanto a la STA1 como a la STA2. La STA1, después de recibir la unidad de datos con 4 μ s de ampliación de señal, puede ignorar la ampliación de señal añadida por el dispositivo transmisor 310 cuando procesa (por ejemplo, decodifica) la unidad de datos. Por otra parte, la STA2, después de recibir la unidad de datos con los 4 μ s de ampliación de señal, usa la ampliación de señal para completar el procesamiento de la unidad de datos y/o generar/comunicar una respuesta para la unidad de datos.

10
 [0055] La FIG. 6B es un diagrama conceptual 610 que ilustra un segundo ejemplo de un contexto multiusuario de señalización de ampliación de señal. En este ejemplo, la primera STA (STA1, como un dispositivo receptor 320) y la segunda STA (STA2, como un dispositivo receptor 320) pueden no usar una ampliación de señal después de la porción de datos 345 de la unidad de datos. El dispositivo transmisor 310, por ejemplo, puede determinar que la cantidad de relleno posterior a la FEC 612 para la STA2 es de 16 μ s. En ese caso, el dispositivo transmisor 310 no aplica ampliación de señal a la STA1 y la STA2 porque la STA1 puede no necesitarlo y la STA2 puede usar los 16 μ s de relleno posterior a la FEC para completar el procesamiento del receptor.

15
 [0056] La FIG. 6C es un diagrama conceptual 620 que ilustra un tercer ejemplo de un contexto multiusuario de señalización de ampliación de señal. En este ejemplo, tanto la primera STA (STA1, por ejemplo, como un dispositivo receptor 320) como la segunda STA (STA2, por ejemplo, como un dispositivo receptor 320) pueden usar una ampliación de señal 350 después de la porción de datos 345 de la unidad de datos. El dispositivo transmisor 310, por ejemplo, puede determinar que la STA1 puede usar 8 μ s de ampliación de señal y puede aplicar los 8 μ s de ampliación de señal tanto a la STA1 como a la STA2. Tanto la STA1 como la STA2, después de recibir la unidad de datos con los 8 μ s de la ampliación de señal 350, pueden usar la ampliación de señal 350 para completar el procesamiento de la unidad de datos, generar y/o comunicar una respuesta para la unidad de datos, etc. En este caso, en base a la tabla de asignación mostrada en la FIG. 5, tanto la STA1 como la STA2 pueden usar un factor $a = 2$.

20
 [0057] Los ejemplos en las FIG. 6A-6C se basan en un conjunto de reglas generales que se pueden conocer (por ejemplo, configurar en) y usar tanto por el dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo transmisor 310, tal como un AP) como por los dispositivos receptores (por ejemplo, múltiples dispositivos receptores 320, tales como las STA) para contextos de multiusuario. Estas reglas se pueden aplicar o ejecutar en una STA después de que la STA determine o compute la duración de ampliación de señal (por ejemplo, T_{SE}) y el número de símbolos de datos (N_{sym}). Por ejemplo, cuando $MCS <$ un umbral configurado (por ejemplo, la ampliación de señal no es necesaria), la STA puede procesar el símbolo de datos suponiendo que la ampliación de señal está ausente de la unidad de datos (por ejemplo, $a = 4$). El umbral configurado, por ejemplo, puede ser específico de receptor, de ancho de banda, y/o se puede configurar dentro de una memoria del dispositivo receptor 320, recibir desde el dispositivo transmisor 310 u otro componente de red, etc. Cuando $MCS >$ el umbral configurado (por ejemplo, es necesaria la ampliación de señal), y la ampliación de señal no es 0 μ s, el dispositivo receptor 320 puede asociar "a" a la ampliación de señal de acuerdo con la tabla de asignación en la FIG. 5 y procesar el último símbolo de acuerdo con "a". Cuando $MCS >$ el umbral configurado (por ejemplo, es necesaria la ampliación de señal), y la ampliación de señal es igual a 0 μ s, el dispositivo receptor 320 puede determinar que el último símbolo es un relleno posterior a la FEC, establecer $N_{sym} = N_{sym} - 1$ y establecer $a = 4$ (por ejemplo, tal para procesar todo el último símbolo).

25
 [0058] La FIG. 7 es un diagrama de bloques 700 que ilustra un ejemplo de un dispositivo transmisor 310. El dispositivo transmisor 310 puede incluir uno o más procesadores 703 y/o una memoria 705 que se pueden acoplar comunicativamente, por ejemplo, por medio de uno o más buses 707, y pueden funcionar junto con o implementar de otro modo un señalizador de SE 710, de acuerdo con los aspectos descritos en el presente documento. Por ejemplo, las diversas operaciones relacionadas con el señalizador de SE 710, y/o sus subcomponentes, se pueden implementar o ejecutar de otro modo por uno o más procesadores 703 y, en un aspecto, se pueden ejecutar por un único procesador, mientras que en otros aspectos, diferentes operaciones se pueden ejecutar mediante una combinación de dos o más procesadores diferentes. Por ejemplo, en un aspecto, el uno o más procesadores 703 pueden incluir uno cualquiera o cualquier combinación de un procesador de módem, o un procesador de banda base, o un procesador de señales digitales, o un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o un procesador de transmisión, procesador de recepción o un procesador de transceptor asociado con el transceptor 706.

30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65

[0059] Además, por ejemplo, la memoria 705 puede ser un medio legible por ordenador no transitorio que incluye, pero no se limita a, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), PROM borrable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM), un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disquete, banda magnética), un disco óptico (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, memoria USB, lápiz USB), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar el software y/o código legible por ordenador o instrucciones a las que se pueda acceder y leer por un ordenador o uno o más procesadores 703. Además, la memoria 705 o el medio de almacenamiento legible por ordenador puede residir en el uno o más procesadores 703, ser externos al uno o más procesadores 703, distribuirse a través de entidades múltiples que incluyen el uno o más procesadores 703, etc.

[0060] Es de apreciar que el transceptor 706 se puede configurar para transmitir y recibir señales inalámbricas a través de una o más antenas, una interfaz de usuario de RF, uno o más transmisores y uno o más receptores. En un aspecto, el transceptor 706 se puede sintonizar para funcionar a frecuencias especificadas de modo que el dispositivo transmisor 310 se pueda comunicar en una frecuencia determinada. En un aspecto, el uno o más procesadores 703 pueden configurar el transceptor 706 para funcionar a una frecuencia y nivel de potencia especificados en base a una configuración, un protocolo de comunicación, etc. para comunicar señales de enlace ascendente y/o señales de enlace descendente, respectivamente, sobre canales de comunicación de enlace ascendente o enlace descendente relacionados.

[0061] En un aspecto, el transceptor 706 puede funcionar en múltiples bandas (por ejemplo, usando un módem multibanda-multimodo, no mostrado) tal para procesar los datos digitales enviados y recibidos usando el transceptor 706. En un aspecto, el transceptor 706 puede ser multibanda y configurarse para admitir múltiples bandas de frecuencia para un protocolo de comunicaciones específico. En un aspecto, el transceptor 706, se puede configurar para admitir múltiples redes operativas y protocolos de comunicaciones. Por tanto, por ejemplo, el transceptor 706 puede posibilitar la transmisión y/o recepción de señales en base a una configuración de módem especificada.

[0062] En un ejemplo, el señalizador de SE 710 puede incluir uno o más componentes que se pueden implementar o ejecutar por el/los procesador(es) 703, y/o para los que el/los procesador(es) 703 pueden realizar instrucciones especialmente configuradas. El uno o más componentes pueden incluir un identificador de duración de SE 720 configurado para identificar o seleccionar una duración de SE 723 (por ejemplo, T_{SE}) para una unidad de datos cuando se debe aplicar la ampliación de señal a la unidad de datos. La duración de SE 723 se puede identificar o seleccionar de un conjunto de duraciones de SE posibles 722. El conjunto de duraciones de SE posibles 722 puede incluir al menos tres duraciones de SE posibles (por ejemplo, al menos cuatro duraciones de SE posibles, al menos cinco duraciones de SE posibles u otras duraciones de SE). En un ejemplo, el conjunto de duraciones de SE posibles 722 incluye un conjunto de cinco duraciones de SE posibles de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. En este ejemplo, el conjunto de cinco duraciones de SE posibles puede incluir un primer subconjunto que tiene duraciones de SE de 4 μ s, 8 μ s y 12 μ s, y un segundo subconjunto que tiene duraciones de SE de 12 μ s y 16 μ s.

[0063] El señalizador de SE 710 puede incluir un establecedor de bit de señalización 725 configurado para establecer un valor de un bit de señalización 735 (por ejemplo, único bit de señalización 355 en la FIG. 3A). El señalizador de SE 710 puede usar información de preámbulo/datos 730 para establecer el bit de señalización 735. La información de preámbulo/datos 730 puede incluir, pero no se limita necesariamente a, TXTIME, T_{SE} (por ejemplo, duración de SE 723 a partir del identificador de duración de SE 720) y T_{sym} .

[0064] El señalizador de SE 710 puede incluir un modificador de trama/unidad de datos 745 configurado para modificar una unidad de datos (por ejemplo, unidad de datos 330 en la FIG. 3A) para añadir una ampliación de señal (por ejemplo, ampliación de señal 350), y/o para incluir el bit de señalización 735 en la unidad de datos (por ejemplo, en un campo HE-SIG-A o HE-SIG-B u otro(s) campo(s) de uno o más preámbulos, tales como el preámbulo HE 340). En algunos casos, el modificador de trama/unidad de datos 745 se puede usar para incluir relleno previo a la FEC y/o posterior a la FEC en una unidad de datos o trama, que también puede incluir indicar el factor (a) en la unidad de datos (por ejemplo, en uno o más campos de uno o más preámbulos) para representar una proporción de bits útiles en el último símbolo (que se puede basar en el relleno posterior a la FEC, como se describe).

[0065] El señalizador de SE 710 puede incluir un comunicador de trama/unidad de datos 750 configurado para emitir una unidad de datos modificada por el modificador de trama/unidad de datos 745, donde la unidad de datos modificada se emite para su transmisión a un dispositivo receptor (por ejemplo, el dispositivo receptor 320 en la FIG. 3A, que puede incluir una o más STA, como se describe).

[0066] El señalizador de SE 710 puede incluir un gestor de multiusuario de SE 760 configurado para realizar diversos aspectos de las técnicas de ampliaciones de señal que se aplican a contextos de multiusuario. Por ejemplo, el gestor de multiusuario de SE 760 puede determinar, junto con el identificador de duración de SE 720, una ampliación de señal que se va a aplicar comúnmente a las STA en un contexto de multiusuario. A este respecto, el gestor de multiusuario de SE 760 puede identificar una ampliación de señal máxima que se va a aplicar comúnmente.

- 5 **[0067]** La FIG. 8 es un diagrama de bloques 800 que ilustra un ejemplo de un dispositivo receptor 320. El dispositivo receptor 320 puede incluir uno o más procesadores 803 y/o una memoria 805 que se pueden acoplar comunicativamente, por ejemplo, por medio de uno o más buses 807, y pueden funcionar junto con o implementar de otro modo un señalizador de SE 810, de acuerdo con los aspectos descritos en el presente documento. Por ejemplo, las diversas operaciones relacionadas con el señalizador de SE 810, y/o sus subcomponentes, se pueden implementar o ejecutar de otro modo por uno o más procesadores 803 y, en un aspecto, se pueden ejecutar por un único procesador, mientras que en otros aspectos, diferentes operaciones se pueden ejecutar mediante una combinación de dos o más procesadores diferentes. Por ejemplo, en un aspecto, el uno o más procesadores 803 pueden incluir uno cualquiera o cualquier combinación de un procesador de módem, o un procesador de banda base, o un procesador de señales digitales, o un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), o un procesador de transmisión, procesador de recepción o un procesador de transceptor asociado con el transceptor 806.
- 10 **[0068]** Además, por ejemplo, la memoria 805 puede ser un medio legible por ordenador no transitorio que incluye, pero no se limita a, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), PROM borrable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM), un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disquete, banda magnética), un disco óptico (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, memoria, unidad de llave), un registro, un disco extraíble y cualquier otro medio adecuado para almacenar el software y/o código legible por ordenador o instrucciones a las que se pueda acceder y leer por un ordenador o uno o más procesadores 803. Además, la memoria 805 o el medio de almacenamiento legible por ordenador puede residir en el uno o más procesadores 803, ser externos al uno o más procesadores 803, distribuirse a través de entidades múltiples que incluyen el uno o más procesadores 803, etc.
- 15 **[0069]** Es de apreciar que el transceptor 806 se puede configurar para transmitir y recibir señales inalámbricas a través de una o más antenas, una interfaz de usuario de RF, uno o más transmisores y uno o más receptores. En un aspecto, el transceptor 806 se puede sintonizar para funcionar a frecuencias especificadas de modo que el dispositivo receptor 320 se pueda comunicar en una frecuencia determinada. En un aspecto, el uno o más procesadores 803 pueden configurar el transceptor 806 para funcionar a una frecuencia y nivel de potencia especificados en base a una configuración, un protocolo de comunicación, etc. para comunicar señales de enlace ascendente y/o señales de enlace descendente, respectivamente, sobre canales de comunicación de enlace ascendente o enlace descendente relacionados.
- 20 **[0070]** En un aspecto, el transceptor 806 puede funcionar en múltiples bandas (por ejemplo, usando un módem multibanda-multimodo, no mostrado) tal para procesar los datos digitales enviados y recibidos usando el transceptor 806. En un aspecto, el transceptor 806 puede ser multibanda y configurarse para admitir múltiples bandas de frecuencia para un protocolo de comunicaciones específico. En un aspecto, el transceptor 806, se puede configurar para admitir múltiples redes operativas y protocolos de comunicaciones. Por tanto, por ejemplo, el transceptor 806 puede posibilitar la transmisión y/o recepción de señales en base a una configuración de módem especificada.
- 25 **[0071]** En un ejemplo, el señalizador de SE 810 puede incluir uno o más componentes que se pueden implementar o ejecutar por el/los procesador(es) 803, y/o para los que el/los procesador(es) 803 pueden realizar instrucciones especialmente configuradas. El uno o más componentes pueden incluir un comunicador de trama/unidad de datos 820 configurado para recibir una unidad de datos (por ejemplo, la unidad de datos 330 en la FIG. 3A) desde un dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo transmisor 310 en la FIG. 3A).
- 30 **[0072]** El señalizador de SE 810 puede incluir un identificador de bit de señalización 830 configurado para identificar un bit de señalización 835 (por ejemplo, único bit de señalización 355 en la FIG. 3A) de la unidad de datos recibida por el comunicador de trama/unidad de datos 820. El bit de señalización 835 se puede identificar desde la unidad de datos (por ejemplo, en un campo HE-SIG-A o HE-SIG-B u otro(s) campo(s) de uno o más preámbulos, tales como el preámbulo HE 340). En otro ejemplo, el factor (a) también se puede determinar a partir de uno o más campos de uno o más preámbulos.
- 35 **[0073]** El señalizador de SE 810 puede incluir un determinador de duración de SE 845 configurado para usar el bit de señalización 835 (por ejemplo, junto con el factor (a) determinado de la unidad de datos) para determinar qué duración de SE 860 de un conjunto de duraciones de SE posibles se ha seleccionado y aplicado a la unidad de datos por el dispositivo transmisor. El determinador de duración de SE 845 puede incluir un determinador de símbolo de datos 855 configurado para determinar un número de símbolos de datos a partir de los que determinar la duración de SE 860 (por ejemplo, T_{SE}). El determinador de símbolo de datos 855 se configura además para determinar el primer número de símbolos de datos en base al menos en parte a la información de preámbulo/datos 850 (por ejemplo, $RXTIME$, $T_{L_PREAMBLE}$, $T_{HE_PREAMBLE}$ y T_{SYM}).
- 40 **[0074]** El señalizador de SE 810 puede incluir un decodificador de trama/unidad de datos 865 configurado para decodificar la unidad de datos recibida por el comunicador de trama/unidad de datos 820 en base al menos en parte
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

a la duración de SE 860 (por ejemplo, T_{SE}) determinada por el determinador de duración de SE 845. El decodificador de trama/unidad de datos 865 puede incluir o tener acceso a una tabla de asignación tal como la tabla de asignación en la FIG. 5, y puede usar la información en la tabla de asignación para determinar qué porciones de la unidad de datos decodificar. Además, el decodificador de trama/unidad de datos 865 se puede configurar para realizar, por ejemplo, decodificación de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC).

[0075] Los diversos elementos, componentes o módulos descritos anteriormente con respecto al dispositivo transmisor 310 en la FIG. 7 y el dispositivo receptor 320 en la FIG. 8 se pueden implementar en hardware, software o una combinación de hardware y software. Por ejemplo, al menos una parte de la funcionalidad de cada uno de los diversos elementos, componentes o módulos descritos anteriormente con respecto al dispositivo transmisor 310 en la FIG. 7 y el dispositivo receptor 320 en la FIG. 8 se puede implementar o realizar por un procesador (véase, por ejemplo, el procesador 1304 en la FIG. 13) en relación con instrucciones o código almacenado en y/o proporcionado por un medio o memoria legible por ordenador (véase, por ejemplo, el medio legible por ordenador 1306 en la FIG. 13). Las instrucciones o el código se pueden programar para implementar los procedimientos mostrados en las FIGS. 9-12 y descritos en el presente documento, tal como a través del uso de las ecuaciones y la funcionalidad para la señalización de ampliación de señal en contextos de usuario único y multiusuario. Además, los valores, parámetros y/o diferentes tipos de información manejados por el dispositivo transmisor 310 en la FIG. 7 y el dispositivo receptor 320 en la FIG. 8 se pueden almacenar en la memoria local de los elementos, componentes o módulos del dispositivo transmisor 310 y el dispositivo receptor 320, y/o en otra memoria tal como el medio legible por ordenador 1306 en la FIG. 13.

[0076] La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 900 para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo transmisor 310 en las FIGS. 3A y 7). En 910, se identifica una duración de ampliación de señal para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles (por ejemplo, cuatro duraciones de SE posibles, cinco duraciones de SE posibles, etc.). En un ejemplo, el identificador de duración de SE 720 en el señalizador de SE 710 (FIG. 7), por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 703, la memoria 705, el transceptor 706, etc., puede identificar una duración de SE 723 de un conjunto de duraciones de SE posibles 722.

[0077] En 915, un único bit de señalización en la unidad de datos se puede usar para indicar la duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles a un receptor de la unidad de datos. En un ejemplo, el establecedor de bit de señalización 725 en el señalizador de SE 710 (FIG. 7), por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 703, la memoria 705, el transceptor 706, etc., se puede usar para un único bit de señalización o bit de desambiguación de SE (por ejemplo, el bit de señalización 735) para indicar la duración de SE 723 identificada por el identificador de duración de SE 720. El establecedor de bit de señalización 725 puede realizar o ejecutar una o más de las ecuaciones 1, 2, 3 y 4, por ejemplo, para determinar un valor para el bit de señalización 735. Además, como se describe, el bit de señalización 735 se puede establecer en una porción de la unidad de datos, tal como en uno o más campos de un preámbulo.

[0078] En 920, la unidad de datos se emite para su transmisión al receptor. En un ejemplo, el comunicador de trama/unidad de datos 750 en el señalizador de SE 710 (FIG. 7), por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 703, la memoria 705, el transceptor 706, etc., puede emitir una unidad de datos modificada por el modificador de trama/unidad de datos 745 para incluir una ampliación de señal añadida al final de la unidad de datos y el único bit de señalización que indica la ampliación de señal.

[0079] En otro aspecto del procedimiento 900, el conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles incluye sólo cinco duraciones de SE posibles, y el conjunto de cinco duraciones de SE posibles incluye duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s, y 16 μ s.

[0080] En otro aspecto del procedimiento 900, el único bit de señalización se incluye en un campo HE-SIG-A o HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia (por ejemplo, el preámbulo 340) asociado con la unidad de datos (por ejemplo, unidad de datos 330).

[0081] La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1000 para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo receptor (por ejemplo, el dispositivo receptor 320 en las FIGS. 3A y 8). En 1010, se recibe una unidad de datos desde un dispositivo transmisor. En un ejemplo, el comunicador de trama/unidad de datos 820 en el señalizador de SE 810, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 803, la memoria 805, el transceptor 806, etc., recibe una unidad de datos desde un dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo transmisor 310 en las FIGS. 3A y 7).

[0082] En 1015, se identifica un único bit de señalización en la unidad de datos y se usa para indicar una duración de ampliación de señal para la unidad de datos. En un ejemplo, el identificador de bit de señalización 830 en el señalizador de SE 810 (FIG. 8), por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 803, la memoria 805, el transceptor 806, etc., identifica el bit de señalización 835 de una unidad de datos recibida por el comunicador de trama/unidad de datos 820.

- 5 [0083] En 1020, se usa el único bit de señalización para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles (por ejemplo, cinco duraciones de SE posibles) se ha seleccionado para la unidad de datos. En un ejemplo, el determinador de duración de SE 845 en el señalizador de SE 810 (FIG. 8), por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 803, la memoria 805, el transceptor 806, etc., determina la duración de SE 860 en base al menos en parte al bit de señalización 835 identificado por el identificador de bit de señalización 830. Por ejemplo, el determinador de duración de SE 845 puede determinar la duración de SE 860 en base también en parte a un factor (a) recibido o determinado de otro modo, como se describe. El determinador de duración de SE 845 puede realizar o ejecutar una o más de las ecuaciones 5, 6 y 7, en un ejemplo, para determinar la duración de SE 860.
- 10 [0084] En otro aspecto del procedimiento 1000, el conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles incluye sólo cinco duraciones de SE posibles, y el conjunto de cinco duraciones de SE posibles incluye duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s, y 16 μ s.
- 15 [0085] En otro aspecto del procedimiento 1000, el único bit de señalización se incluye en un campo HE-SIG-A o HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia (por ejemplo, el preámbulo de alta eficiencia 340) asociado con la unidad de datos (por ejemplo, la unidad de datos 330).
- 20 [0086] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento 1100 para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo transmisor 310 en las FIGS. 3A y 7). En 1110, para una pluralidad de unidades de datos cada una correspondiente a una estación inalámbrica diferente, se identifica una duración de ampliación de señal de un conjunto de al menos tres duraciones de ampliación de señal posibles (por ejemplo, cinco duraciones de ampliación de señal posibles). En un ejemplo, el identificador de duración de SE 720 y/o el gestor de multiusuario de SE 760, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 703, la memoria 705, el transceptor 706, etc., se pueden usar para identificar las duraciones de ampliación de señal.
- 25 [0087] En 1115, se determina una duración de ampliación de señal máxima a partir de las duraciones de ampliación de señal identificadas para la pluralidad de unidades de datos. En un ejemplo, el identificador de duración de SE 720 y/o el gestor de multiusuario de SE 760, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 703, la memoria 705, el transceptor 706, etc., se pueden usar para determinar la duración de ampliación de señal máxima.
- 30 [0088] En 1120, la duración de ampliación de señal máxima se puede aplicar a cada una de la pluralidad de unidades de datos. En un ejemplo, el modificador de trama/unidad de datos 745 y/o el gestor de multiusuario de SE 760, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 703, la memoria 705, el transceptor 706, etc., se pueden usar para aplicar la ampliación de señal máxima comúnmente a la pluralidad de unidades de datos.
- 35 [0089] En 1125, se puede emitir la pluralidad de unidades de datos para su transmisión a un receptor (por ejemplo, el dispositivo receptor 320). En un ejemplo, el comunicador de trama/unidad de datos 750, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 703, la memoria 705, el transceptor 706, etc., se puede usar para emitir la pluralidad de unidades de datos con la ampliación de señal apropiada.
- 40 [0090] La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento 1200 para la señalización de ampliación de señal por un dispositivo receptor (por ejemplo, el dispositivo receptor 320 en las FIGS. 3A y 8). En 1210, se recibe una unidad de datos desde un dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo transmisor 310). En un ejemplo, el comunicador de trama/unidad de datos 820, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 803, la memoria 805, el transceptor 806, etc., se puede usar para recibir la unidad de datos (por ejemplo, la unidad de datos 330).
- 45 [0091] En 1215, se determina qué ampliación de señal de un conjunto de tres duraciones de ampliación de señal posibles (por ejemplo, cinco duraciones de ampliación de señal posibles) se ha seleccionado para la unidad de datos. En un ejemplo, el determinador de duración de SE 845, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 803, la memoria 805, el transceptor 806, etc., se puede usar para determinar la duración de ampliación de señal (por ejemplo, duración de SE 860).
- 50 [0092] En 1220, se identifica un límite de decodificación para la unidad de datos en base al menos en parte a la duración de ampliación de señal. En un ejemplo, el gestor de multiusuario de SE 870 y/o el decodificador de trama/unidad de datos 865, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 803, la memoria 805, el transceptor 806, etc., se pueden usar para identificar el límite de decodificación.
- 55 [0093] En 1225, la unidad de datos se puede decodificar de acuerdo con el límite de decodificación identificado. En un ejemplo, el decodificador de trama/unidad de datos 865, por ejemplo, junto con el/los procesador(es) 803, la memoria 805, el transceptor 806, etc., se puede usar para decodificar la unidad de datos de acuerdo con el límite de decodificación.
- 60
- 65

[0094] La FIG. 13 muestra un diagrama de bloques 1300 que ilustra un ejemplo de un sistema de procesamiento 1314 que admite operaciones de señalización de ampliación de señal. El sistema de procesamiento 1314 se puede implementar con una arquitectura de bus, representada, en general, por el bus 1302. El bus 1302 puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento 1314 y de las restricciones globales de diseño. El bus 1302 enlaza entre sí diversos circuitos que incluyen uno o más procesadores y/o módulos de hardware, representados por un procesador 1304, un señalizador de SE 710/810 y un medio/memoria legible por ordenador 1306. El bus 1302 puede enlazar también otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión y circuitos de gestión de potencia, que son bien conocidos en la técnica, y, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle.

[0095] El sistema de procesamiento 1314 se puede acoplar a un transceptor 1310 por medio de una interfaz 1308. El transceptor 1310 se acopla a una o más antenas 1320. El transceptor 1310 puede proporcionar un medio para comunicarse con otros aparatos o dispositivos diversos sobre un medio de transmisión. El transceptor 1310 puede recibir una señal de la una o más antenas 1320, puede extraer información de la señal recibida y puede proporcionar la información extraída al sistema de procesamiento 1314, específicamente el procesador 1304 y/o el señalizador de SE 710/810. Además, el transceptor 1310 puede recibir información desde el sistema de procesamiento 1314 y/o el señalizador de SE 710/810, y en base a la información recibida, puede generar una señal que se va a aplicar a la una o más antenas 1320. El sistema de procesamiento 1314 incluye el procesador 1304 acoplado al medio/memoria legible por ordenador 1306, y/o al señalizador de SE 710/810, que puede ser el señalizador de SE 710 (FIG. 7) cuando el sistema de procesamiento 1314 forma parte de un dispositivo transmisor y/o el señalizador de SE 810 (FIG. 8) cuando el sistema de procesamiento 1314 forma parte de un dispositivo receptor. El procesador 1304 es responsable del procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio/memoria legible por ordenador 1306. El software, cuando se ejecuta por el procesador 1004, hace que el sistema de procesamiento 1314 realice las diversas funciones descritas en la divulgación para la señalización de ampliación de señal. El medio/memoria legible por ordenador 1306 se puede usar también para almacenar datos que se manipulan por el procesador 1304 cuando ejecuta software. El señalizador de SE 710/810 puede ser un módulo de software que se ejecuta en el procesador 1304, residente/almacenado en el medio/memoria legible por ordenador 1306, un módulo de hardware acoplado al procesador 1004, o alguna combinación de los mismos. En algunos casos, el procesador 1304 y el medio/memoria legible por ordenador 1306 se pueden usar para realizar funciones, operaciones o características descritas en el presente documento con respecto a uno o más de los componentes del señalizador de SE 710 (FIG. 7) o el señalizador de SE 810 (FIG. 8).

[0096] Por ejemplo, el señalizador de SE 710, y/o uno o más subcomponentes (por ejemplo, identificador de duración de SE 720, establecedor de bit de señalización 725, modificador de trama/unidad de datos 745, comunicador de trama/unidad de datos 750, gestor de multiusuario de SE 760, etc.) pueden incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador de los uno o más procesadores 1304) y/o código legible por ordenador o instrucciones almacenadas en el medio/memoria legible por ordenador 1306 y ejecutables por al menos uno de los uno o más procesadores 1304 para realizar las operaciones configuradas especialmente descritas en el presente documento.

[0097] Además, por ejemplo, el señalizador de SE 810, y/o uno o más subcomponentes (por ejemplo, comunicador de trama/unidad de datos 820, identificador de bit de señalización 830, determinador de duración de SE 845, determinador de símbolo de datos 855, decodificador de trama/unidad de datos 865, gestor de multiusuario de SE 870, etc.) pueden incluir hardware (por ejemplo, uno o más módulos de procesador de los uno o más procesadores 1304) y/o código legible por ordenador o instrucciones almacenadas en el medio/memoria legible por ordenador 1306 y ejecutables por al menos uno de los uno o más procesadores 1304 para realizar las operaciones configuradas especialmente descritas en el presente documento.

[0098] En otro aspecto de los contextos de señalización de ampliación de señal, debido a que IEEE 802.11ax incluye transmisiones tanto de usuario único como de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) (por ejemplo, multiusuario), se pueden implementar reglas adicionales de la aplicación de ampliación de señal. Por ejemplo, cuando el tamaño de adjudicación de recursos (RU) para una STA es < 20 MHz, entonces se aplican los requisitos de ampliación de señal asignados para 20 MHz. De forma similar, cuando $20 \text{ MHz} < \text{el tamaño de RU} \leq 40$ MHz, entonces se aplican los requisitos de ampliación de señal asignados para 40 MHz. Cuando $40 \text{ MHz} < \text{el tamaño de RU} \leq 80$ MHz, entonces se aplican los requisitos de ampliación de señal asignados para 80 MHz. Cuando $80 \text{ MHz} < \text{el tamaño de RU} \leq 160$ MHz, entonces se aplican los requisitos de ampliación de señal asignados para 160 MHz. Si se asignan múltiples RU a la misma STA (por ejemplo, 5 MHz en la banda de 20 MHz y 10 MHz en la banda de 40 MHz), entonces se usa el tamaño agregado total de todas las RU (por ejemplo, 15 MHz) para determinar el requisito de ampliación de señal.

[0099] El aparato y los procedimientos se han descrito en la descripción detallada e ilustrado en los dibujos adjuntos mediante diversos elementos que comprenden bloques, módulos, componentes, circuitos, etapas, procedimientos, algoritmos y similares. Estos elementos, o cualquier parte de los mismos, solos o bien en combinación con otros elementos y/o funciones, se pueden implementar usando hardware electrónico, software informático o cualquier combinación de los mismos. Que dichos elementos se implementen como hardware o software depende de la

aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas al sistema global. En un aspecto, el término "componente" como se usa en el presente documento puede ser una de las partes que componen un sistema y se puede dividir en otros componentes.

5 **[0100]** A modo de ejemplo, un elemento, o cualquier parte de un elemento o cualquier combinación de elementos se puede implementar con un "sistema de procesamiento" que incluye uno o más procesadores. Un procesador puede incluir un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables por campo (FPGA) u otro componente de
10 combinación de los mismos, o cualquier otro componente adecuado diseñado 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 se puede implementar como una combinación de componentes informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más
15 microprocesadores junto con un DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0101] Uno o más procesadores en el sistema de procesamiento pueden ejecutar el software. Se deberá interpretar ampliamente que software quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, módulos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, etc., independientemente de que se denominen software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. El software puede residir en un medio legible por ordenador transitorio o no transitorio. Un medio legible por ordenador no transitorio puede incluir, a modo de ejemplo, un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disquete, banda magnética), un disco óptico (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, memoria USB, lápiz USB), memoria de acceso aleatorio (RAM), RAM estática (SRAM), RAM dinámica (DRAM), RAM dinámica síncrona (SDRAM); RAM de doble recarga (DDRAM), memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), PROM borrable (EPROM), PROM borrable eléctricamente (EEPROM), un registro general o cualquier otro medio no transitorio adecuado para almacenar software.

20 **[0102]** Las diversas interconexiones dentro de un sistema de procesamiento se pueden mostrar como buses o como líneas de señal única. De forma alternativa, cada uno de los buses puede ser una línea de señal única, y cada una de las líneas de señal únicas puede ser de forma alternativa buses, y una línea única o bus puede representar una cualquiera o más de una infinidad de mecanismos físicos o lógicos para la comunicación entre componentes.
25 Cualquiera de las señales proporcionadas sobre diversos buses descritos en el presente documento se puede someter a multiplexado en el tiempo con otras señales y proporcionarse sobre uno o más buses comunes.

[0103] Los diversos aspectos de la presente divulgación se proporcionan para posibilitar a un experto en la técnica practicar la presente invención. Diversas modificaciones a los ejemplos de implementaciones presentadas a lo largo de la presente divulgación serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los conceptos divulgados en el presente documento se pueden ampliar a otros dispositivos de almacenamiento magnético. Por tanto, las reivindicaciones no están previstas para limitarse a los diversos aspectos de la presente divulgación, sino que se les concede el alcance más amplio consecuente con el lenguaje de las reivindicaciones.

40 **[0104]** A continuación se describen otros ejemplos para facilitar el entendimiento de la invención.

[0105] En otro ejemplo, se describe un procedimiento para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento identificar una duración de ampliación de señal (SE) para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, usar un único bit de señalización en la unidad de datos para indicar la duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles a un receptor de la unidad de datos y emitir la unidad de datos para su transmisión al receptor. El conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. Además, usar el único bit de señalización para indicar la duración de SE identificada puede comprender establecer el único bit de señalización en al menos uno de un primer valor para indicar que la duración de SE forma parte de un primer subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, o un segundo valor para indicar que la duración de SE forma parte de un segundo subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles. También, se puede incluir al menos un valor de duración de SE posible del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles tanto en el primer subconjunto como en el segundo subconjunto. Además, el primer subconjunto puede incluir duraciones de SE de 4 μ s, 8 μ s y 12 μ s, y en el que el segundo subconjunto puede incluir duraciones de SE de 12 μ s y 16 μ s. Además, el único bit de señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. Además, el procedimiento puede comprender identificar, para una o más de las unidades de datos, cada una correspondiente a una o más estaciones inalámbricas diferentes, una o más duraciones de SE diferentes del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, determinar una duración de SE máxima a partir de la duración de SE identificada y las una o más duraciones de SE diferentes identificadas para las una o más
50
55
60
65

5 unidades de datos, en el que identificar la duración de SE para la unidad de datos se puede basar en la duración de SE máxima, aplicar la duración de SE máxima a la unidad de datos y las una o más unidades de datos y emitir las una o más unidades de datos para su transmisión a uno o más receptores. Además, el procedimiento puede comprender usar el único bit de señalización en cada una de las una o más unidades de datos para indicar la duración de SE máxima.

10 **[0106]** Aún en otro ejemplo adicional, se describe un aparato para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato una memoria que almacena instrucciones de señalización de ampliación de señal y un procesador acoplado con la memoria y configurado para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de
 15 señal para identificar una duración de ampliación de señal (SE) para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, usar un único bit de señalización en la unidad de datos para indicar la duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles a un receptor de la unidad de datos y emitir la unidad de datos para su transmisión al receptor. El conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden
 20 incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. El procesador se puede configurar para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para usar el único bit de señalización para indicar la duración de SE identificada estableciendo el único bit de señalización en al menos uno de un primer valor para indicar que la duración de SE forma parte de un primer subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, o un segundo valor para indicar que la duración de SE forma parte de un segundo subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles. Además, se puede incluir al menos un valor de duración de SE posible del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles tanto en el primer subconjunto como en el segundo subconjunto. El primer subconjunto puede incluir duraciones de SE de 4 μ s, 8 μ s y 12 μ s, y en el que el segundo subconjunto puede incluir duraciones de SE de 12 μ s y 16 μ s. El único bit de señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. Además, el procesador se puede
 25 configurar para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para identificar, para una o más de las unidades de datos, cada una correspondiente a una o más estaciones inalámbricas diferentes, una o más duraciones de SE diferentes del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, determinar una duración de SE máxima a partir de la duración de SE identificada y las una o más duraciones de SE diferentes identificadas para las una o más unidades de datos, en el que el procesador se puede configurar para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para identificar la duración de SE para la unidad de datos en base a la duración de SE máxima, aplicar la duración de SE máxima a la unidad de datos y las una o más unidades de datos y emitir las una o más unidades de datos para su transmisión a uno o más receptores. El procesador se puede configurar además para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para usar el único bit de señalización en cada una de las una o más unidades de datos para indicar la duración de SE máxima.

35 **[0107]** Aún en otro ejemplo adicional, se describe un aparato para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato medios para identificar una duración de ampliación de señal (SE) para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, medios para usar un único bit de señalización en la unidad de datos para indicar la duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE
 40 posibles a un receptor de la unidad de datos y medios para emitir la unidad de datos para su transmisión al receptor. El conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. El medio para usar el único bit de señalización para indicar la duración de SE identificada establece el único bit de señalización en al menos uno de un primer valor para indicar que la duración de SE puede formar parte de un primer subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, o un segundo valor para indicar que la duración de SE puede formar parte de un segundo subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles. Se puede incluir al menos un valor de duración de SE posible del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles tanto en el primer subconjunto como en el segundo subconjunto. El primer subconjunto puede incluir duraciones de SE de 4 μ s, 8 μ s y 12 μ s, y en el que el segundo subconjunto puede incluir duraciones de SE de 12 μ s y 16 μ s. El único bit de
 45 señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. Además, el aparato puede comprender medios para identificar, para una o más de las unidades de datos, cada una correspondiente a una o más estaciones inalámbricas diferentes, una o más duraciones de SE diferentes del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, medios para determinar una duración de SE máxima a partir de la duración de SE identificada y las una o más duraciones de SE diferentes identificadas para las una o más unidades de datos, en el que identificar la duración de SE para la unidad de datos se basa en la duración de SE máxima, medios para aplicar la duración de SE máxima a la unidad de datos y las una o más unidades de datos y medios para emitir las una o más unidades de datos para su transmisión a uno o más receptores. Además, el aparato puede comprender medios para usar el único bit de señalización en cada una de las una o más unidades de datos para indicar la duración de SE máxima.

50 **[0108]** Aún en otro ejemplo adicional, se describe un medio legible por ordenador que almacena código ejecutable para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el medio legible por ordenador código para identificar una duración de ampliación de señal (SE) para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, código para usar un único bit de señalización en la unidad de datos para indicar la
 55 duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles a un receptor de la unidad de
 60
 65

datos y código para emitir la unidad de datos para su transmisión al receptor. El conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. El código para usar el único bit de señalización para indicar la duración de SE identificada establece el único bit de señalización en al menos uno de un primer valor para indicar que la duración de SE forma parte de un primer subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, o un segundo valor para indicar que la duración de SE forma parte de un segundo subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles. Se puede incluir al menos un valor de duración de SE posible del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles tanto en el primer subconjunto como en el segundo subconjunto. Además, el primer subconjunto puede incluir duraciones de SE de 4 μ s, 8 μ s y 12 μ s, y en el que el segundo subconjunto puede incluir duraciones de SE de 12 μ s y 16 μ s. El único bit de señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. Además, el medio legible por ordenador puede comprender código para identificar, para una o más de las unidades de datos, cada una correspondiente a una o más estaciones inalámbricas diferentes, una o más duraciones de SE diferentes del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, código para determinar una duración de SE máxima a partir de la duración de SE identificada y las una o más duraciones de SE diferentes identificadas para las una o más unidades de datos, en el que identificar la duración de SE para la unidad de datos se basa en la duración de SE máxima, código para aplicar la duración de SE máxima a la unidad de datos y las una o más unidades de datos y código para emitir las una o más unidades de datos para su transmisión a uno o más receptores. También, el medio legible por ordenador puede comprender código para usar el único bit de señalización en cada una de las una o más unidades de datos para indicar la duración de SE máxima.

[0109] Aún en otro ejemplo adicional, se describe un procedimiento para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el procedimiento recibir una unidad de datos desde un dispositivo transmisor, identificar un único bit de señalización en la unidad de datos que indica una duración de ampliación de señal (SE) seleccionada para la unidad de datos y usar el único bit de señalización para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles se ha seleccionado para la unidad de datos. Usar el único bit de señalización para determinar la duración de SE puede comprender determinar un número de símbolos de datos para la unidad de datos en base al menos en parte al único bit de señalización; y determinar la duración de SE en base al menos en parte al número de símbolos de datos. El conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. Además, el único bit de señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. También, el procedimiento puede comprender identificar un límite de decodificación para la unidad de datos en base al menos en parte a la duración de SE y decodificar la unidad de datos de acuerdo con el límite de decodificación identificado. Además, identificar el límite de decodificación para la unidad de datos puede comprender asignar la duración de SE a un factor que indica una porción de bits útiles en un último símbolo de la unidad de datos.

[0110] Aún en otro ejemplo adicional, se describe un aparato para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato una memoria que almacena instrucciones de señalización de ampliación de señal y un procesador acoplado a la memoria y configurado para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para recibir una unidad de datos desde un dispositivo transmisor, identificar un único bit de señalización en la unidad de datos que indica una duración de ampliación de señal (SE) seleccionada para la unidad de datos y usar el único bit de señalización para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles se ha seleccionado para la unidad de datos. El procesador se puede configurar para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para usar el único bit de señalización para determinar la duración de SE al menos en parte determinando un número de símbolos de datos para la unidad de datos en base al menos en parte al único bit de señalización y determinar la duración de SE en base al menos en parte al número de símbolos de datos. El conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. El único bit de señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. El procesador se puede configurar para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para identificar un límite de decodificación para la unidad de datos en base al menos en parte a la duración de SE y decodificar la unidad de datos de acuerdo con el límite de decodificación identificado. El procesador se puede configurar para ejecutar las instrucciones de señalización de ampliación de señal para identificar el límite de decodificación para la unidad de datos asignando la duración de SE a un factor que indica una porción de bits útiles en un último símbolo de la unidad de datos.

[0111] Aún en otro ejemplo adicional, se describe un aparato para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato medios para recibir una unidad de datos desde un dispositivo transmisor, medios para identificar un único bit de señalización en la unidad de datos que indica una duración de ampliación de señal (SE) seleccionada para la unidad de datos y medios para usar el único bit de señalización para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles se ha seleccionado para la unidad de datos. Los medios para usar el único bit de señalización para determinar la duración de SE pueden determinar un número de símbolos de datos para la unidad de datos en base al menos en parte al único bit de señalización, y pueden determinar la duración de SE en base al menos en parte al número de símbolos de datos. El conjunto de al menos

- 5 tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. El único bit de señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. También, el aparato puede comprender medios para identificar un límite de decodificación para la unidad de datos en base al menos en parte a la duración de SE y medios para decodificar la unidad de datos de acuerdo con el límite de decodificación identificado. Los medios para identificar el límite de decodificación para la unidad de datos pueden asignar la duración de SE a un factor que indica una porción de bits útiles en un último símbolo de la unidad de datos.
- 10 **[0112]** Aún en otro ejemplo adicional, se describe un medio legible por ordenador que almacena código ejecutable para la señalización en comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el medio legible por ordenador código para recibir una unidad de datos desde un dispositivo transmisor, código para identificar un único bit de señalización en la unidad de datos que indica una duración de ampliación de señal (SE) seleccionada para la unidad de datos y código que usa el único bit de señalización para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles se ha seleccionado para la unidad de datos. El código para usar el único bit de señalización para determinar la duración de SE determina un número de símbolos de datos para la unidad de datos en base al menos en parte al único bit de señalización, y determina la duración de SE en base al menos en parte al número de símbolos de datos. El conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles puede incluir cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles pueden incluir duraciones de 0 μ s, 4 μ s, 8 μ s, 12 μ s y 16 μ s. El único bit de señalización se puede incluir en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos. Además, el medio legible por ordenador puede comprender además código para identificar un límite de decodificación para la unidad de datos en base al menos en parte a la duración de SE y código para decodificar la unidad de datos de acuerdo con el límite de decodificación identificado. El código para identificar el límite de decodificación para la unidad de datos puede asignar la duración de SE a un factor que indica una porción de bits útiles en un último símbolo de la unidad de datos.
- 15
- 20
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la señalización en comunicaciones inalámbricas, que comprende:

5 identificar (910) una duración de ampliación de señal, SE, para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles;

10 usar (915) un único bit de señalización en la unidad de datos, en combinación con un campo longitud, para indicar la duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles a un receptor de la unidad de datos; y

emitir (920) la unidad de datos para su transmisión al receptor.

15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles incluye cinco duraciones de SE posibles, y en el que las cinco duraciones de SE posibles incluyen duraciones de 0 µs, 4 µs, 8 µs, 12 µs y 16 µs.

20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que usar (915) el único bit de señalización para indicar la duración de SE identificada comprende establecer el único bit de señalización en al menos uno de un primer valor para indicar que la duración de SE forma parte de un primer subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles, o un segundo valor para indicar que la duración de SE forma parte de un segundo subconjunto del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles.

25 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que se incluye al menos un valor de duración de SE posible del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles tanto en el primer subconjunto como en el segundo subconjunto.

30 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el único bit de señalización se incluye en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

35 identificar, para una o más de las unidades de datos, cada una correspondiente a una o más estaciones inalámbricas diferentes, una o más duraciones de SE diferentes del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles;

40 determinar una duración de SE máxima a partir de la duración de SE identificada y las una o más duraciones de SE diferentes identificadas para las una o más unidades de datos, en el que identificar la duración de SE para la unidad de datos se basa en la duración de SE máxima;

aplicar la duración de SE máxima a la unidad de datos y a las una o más unidades de datos; y

emitir las una o más unidades de datos para su transmisión a uno o más receptores.

45 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la duración de SE identificada se determina a partir del único bit de señalización y del campo longitud en base a las siguientes ecuaciones:

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20,$$

50
$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation_bit},$$

y

55
$$T_{SE} = \left\lceil \frac{RXTIME - T_{L_PREAMBLE} - T_{HE_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rceil \times 4,$$

donde RXTIME es una duración de la unidad de datos, m es un número entero, LLENGTH es el campo longitud, TL_PREAMBLE es una duración de un preámbulo heredado, THE_PREAMBLE es una duración de un preámbulo de alta eficiencia, SE_{disambiguation_bit} corresponde al único bit de señalización, Nsym es un número de símbolos de datos, Tsym es una duración de un símbolo de datos y TSE corresponde a la duración de SE identificada.

8. Un aparato para la señalización en comunicaciones inalámbricas, que comprende:

5 medios para identificar una duración de ampliación de señal, SE, para una unidad de datos de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles;

10 medios para usar un único bit de señalización en la unidad de datos, en combinación con un campo longitud, para indicar la duración de SE identificada del conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles a un receptor de la unidad de datos; y

medios para emitir la unidad de datos para su transmisión al receptor.

9. Un procedimiento para la señalización en comunicaciones inalámbricas, que comprende:

15 recibir (1010) una unidad de datos desde un dispositivo transmisor;

identificar (1015) un único bit de señalización en la unidad de datos que indica una duración de ampliación de señal, SE, seleccionada para la unidad de datos; y

20 usar (1020) el único bit de señalización, en combinación con un campo longitud, para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles se ha seleccionado para la unidad de datos.

25 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que usar (1020) el único bit de señalización para determinar la duración de SE comprende:

determinar un número de símbolos de datos para la unidad de datos en base al menos en parte al único bit de señalización; y

30 determinar la duración de SE en base al menos en parte el número de símbolos de datos.

11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el único bit de señalización se incluye en un campo HE-SIG-A o uno HE-SIG-B de un preámbulo de alta eficiencia asociado con la unidad de datos.

35 12. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además:

identificar un límite de decodificación para la unidad de datos en base al menos en parte a la duración de SE; y

40 decodificar la unidad de datos de acuerdo con el límite de decodificación identificado.

45 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que identificar (1015) el límite de decodificación para la unidad de datos comprende asignar la duración de SE a un factor que indica una porción de bits útiles en un último símbolo de la unidad de datos.

14. Un aparato para la señalización en comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para recibir una unidad de datos desde un dispositivo transmisor;

50 medios para identificar un único bit de señalización en la unidad de datos que indica una duración de ampliación de señal, SE, seleccionada para la unidad de datos; y

55 medios para usar el único bit de señalización, en combinación con un campo longitud, para determinar qué duración de SE de un conjunto de al menos tres duraciones de SE posibles se ha seleccionado para la unidad de datos.

15. Un medio legible por ordenador que almacena código ejecutable que cuando se ejecuta por un ordenador hace que el ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o 9 a 13.

60

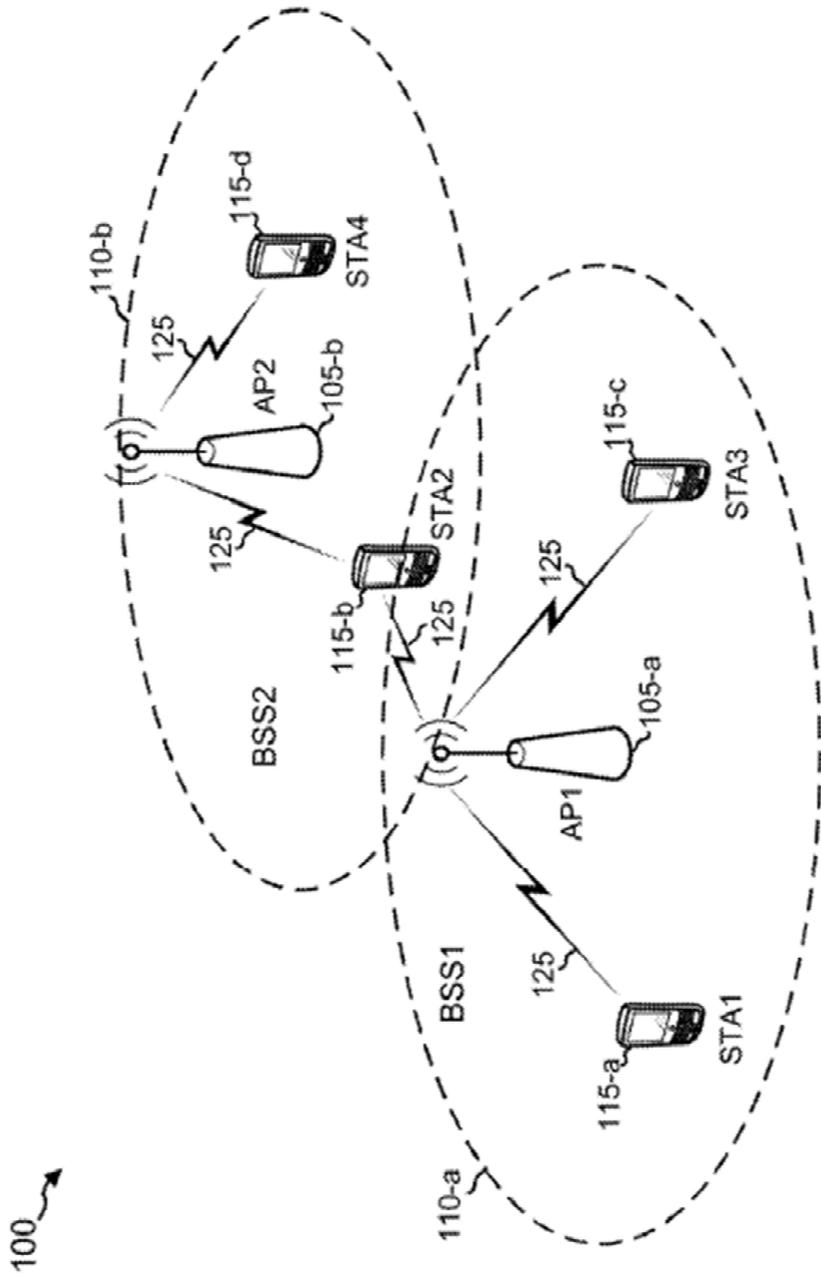


FIG. 1

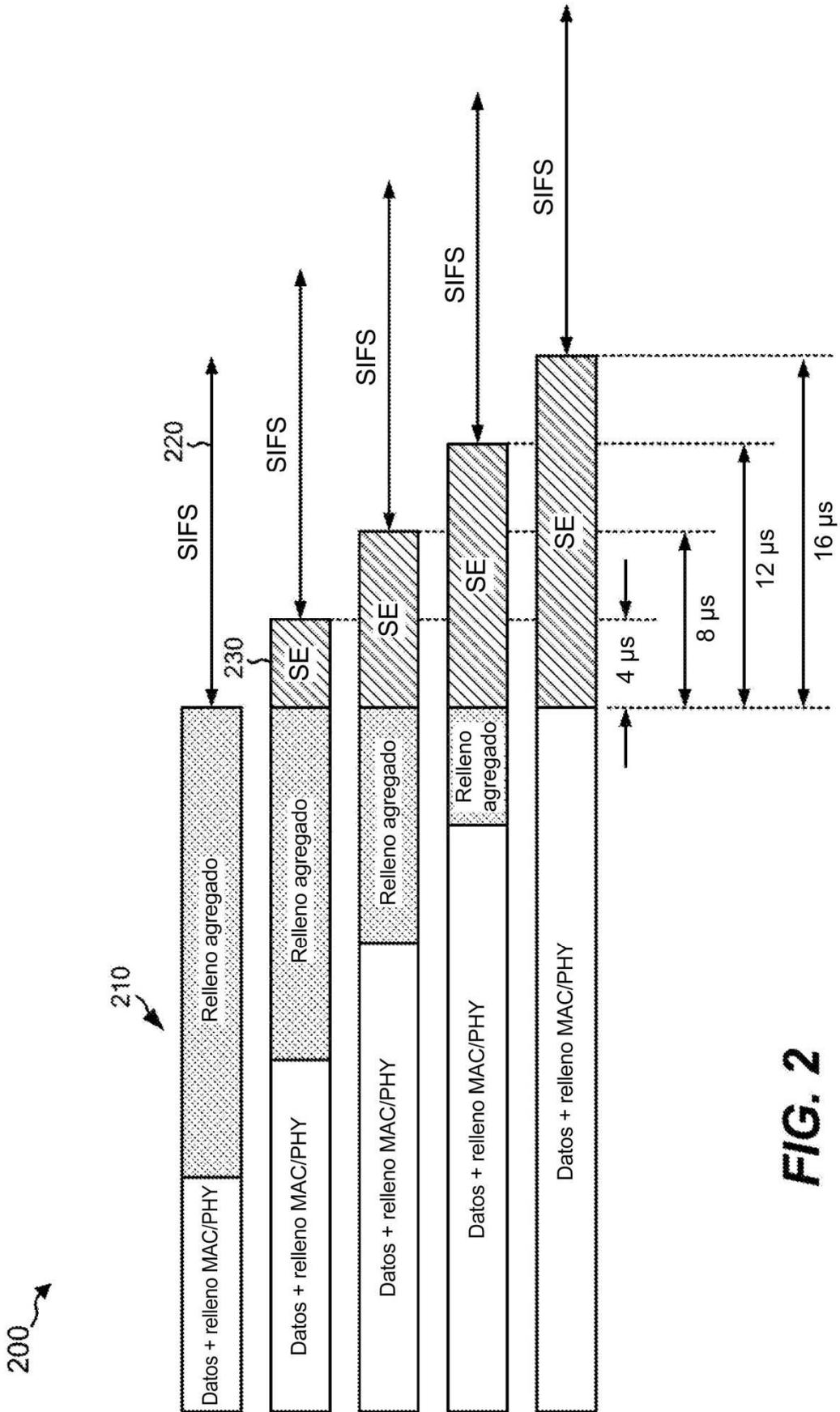


FIG. 2

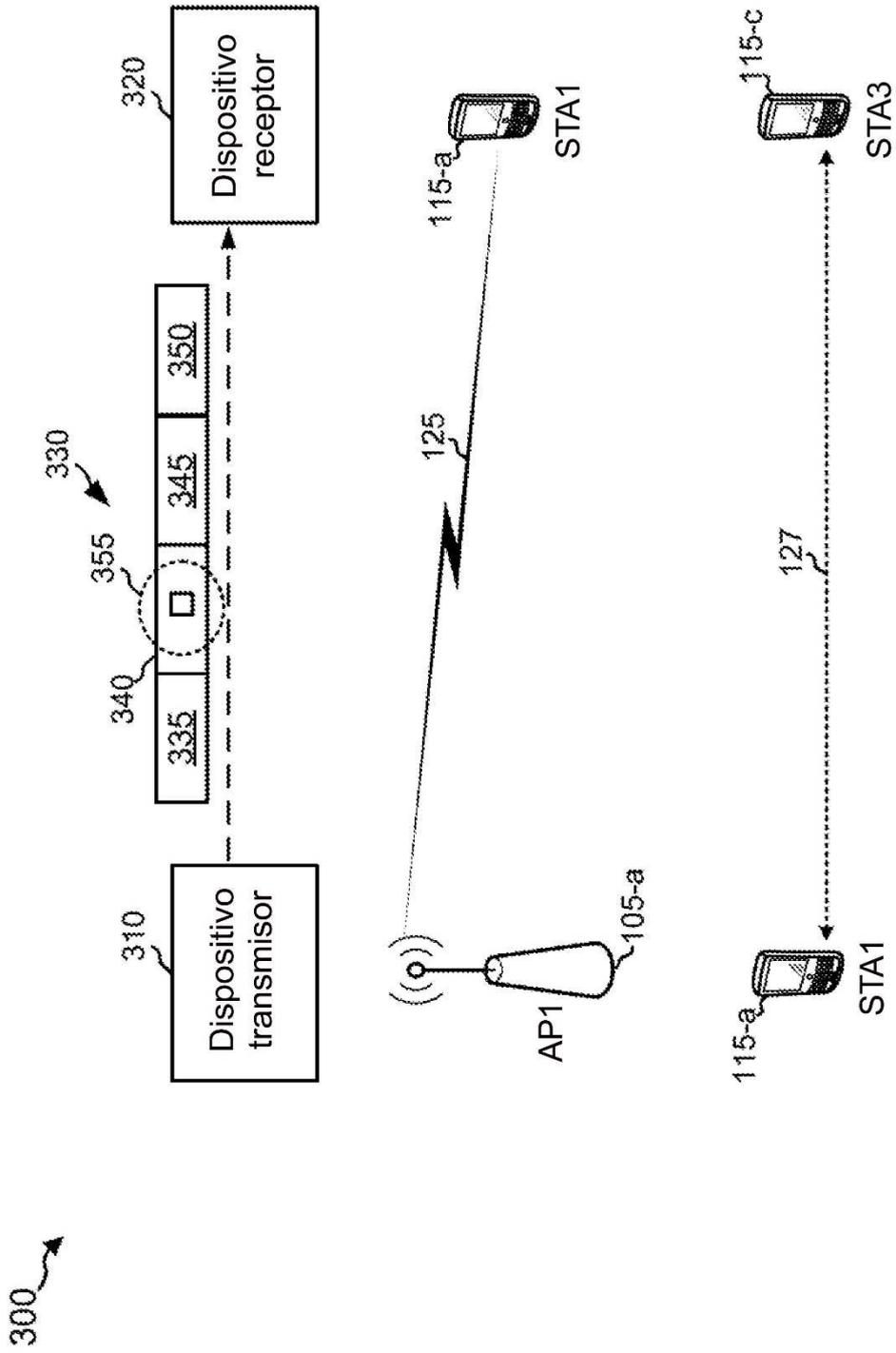


FIG. 3A

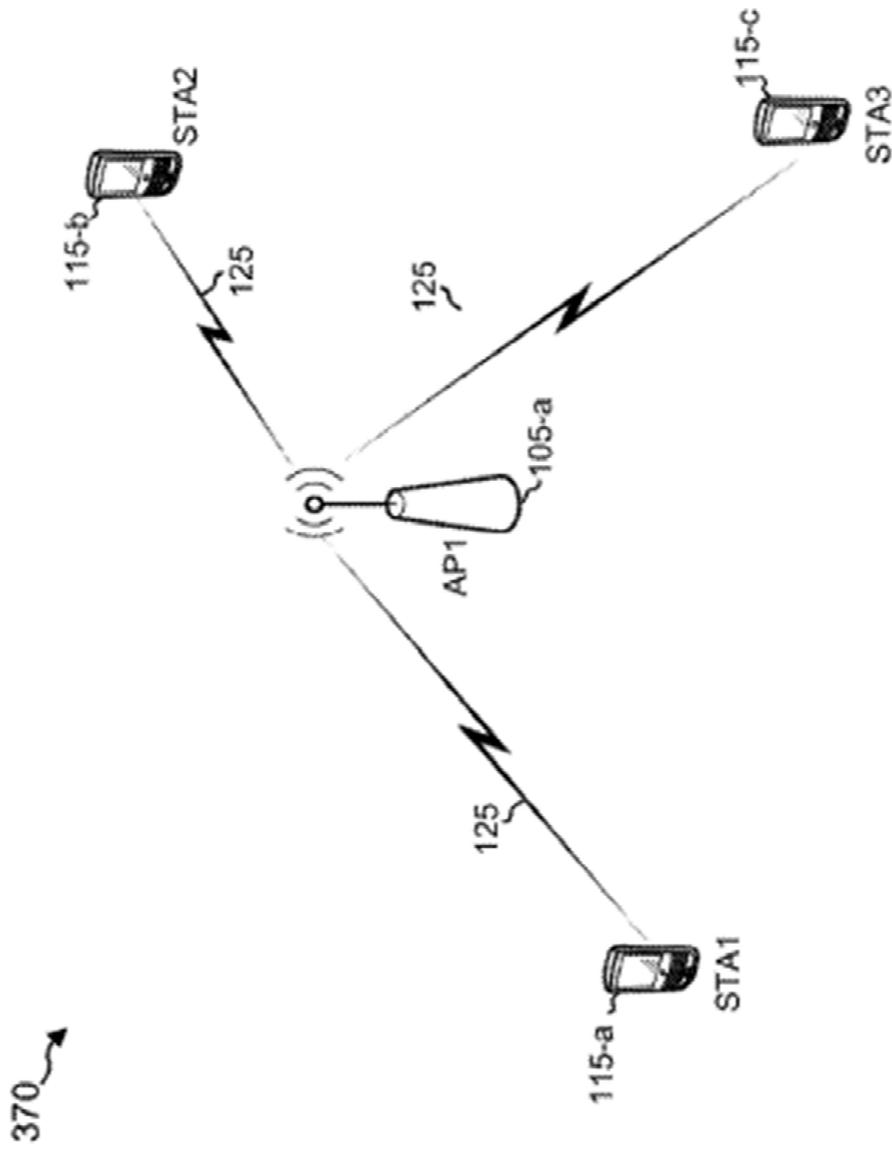


FIG. 3B

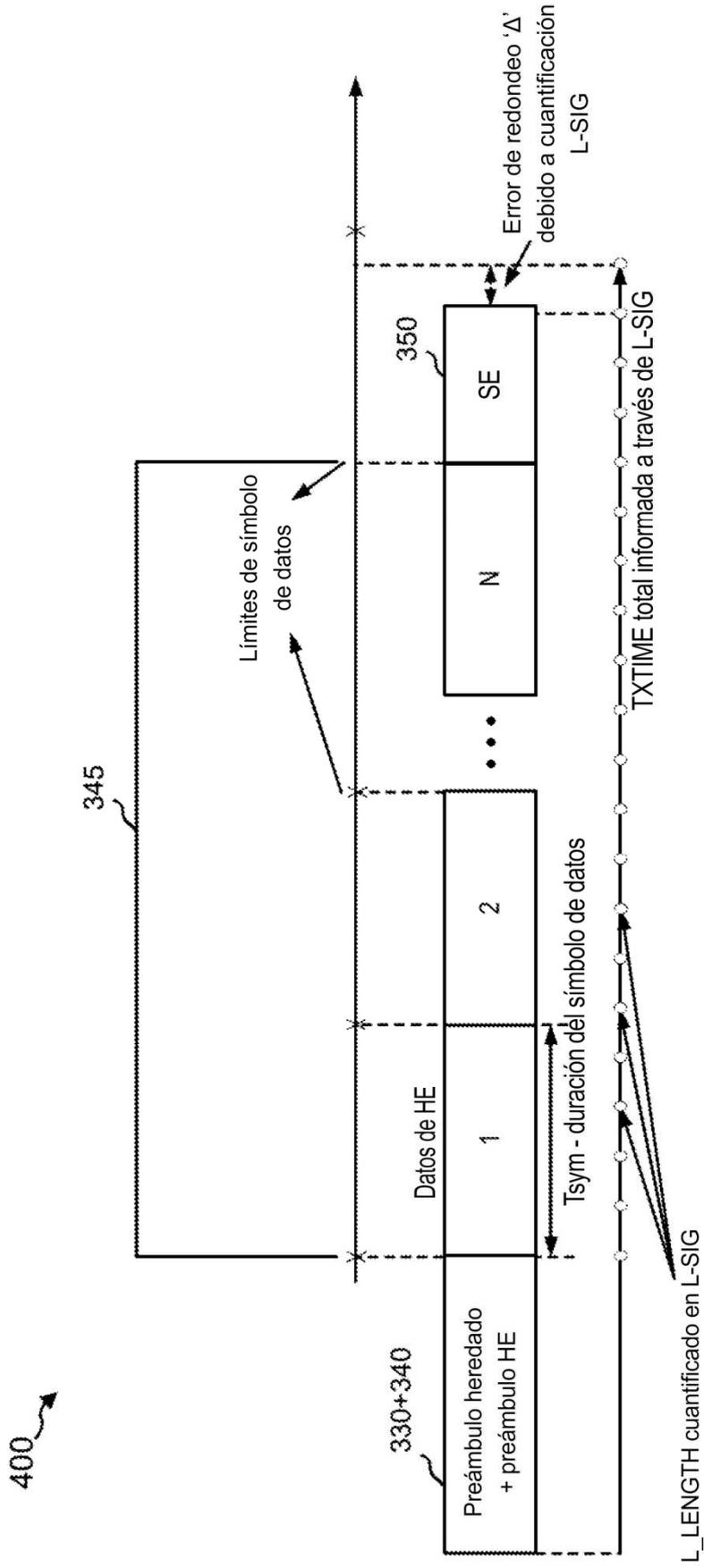


FIG. 4A

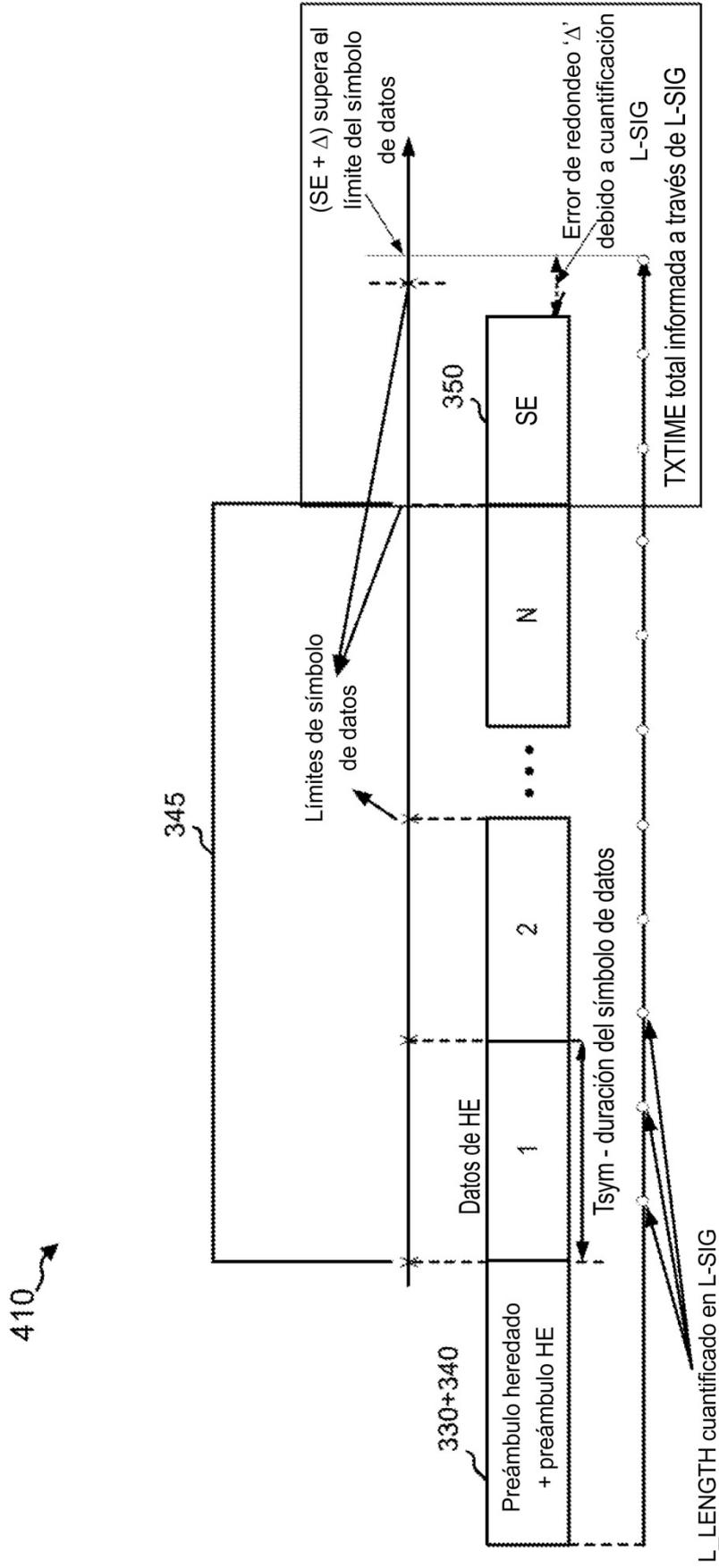


FIG. 4B

500 →

| <i>a</i> | Proporción de bits útiles en el/los último(s) símbolo(s) | Ampliación de señal (cuando está presente) |
|----------|--|--|
| 1 | ~0,25 | 4 μs |
| 2 | ~0,5 | 8 μs |
| 3 | ~0,75 | 12 μs |
| 4 | 1 | 16 μs |

FIG. 5

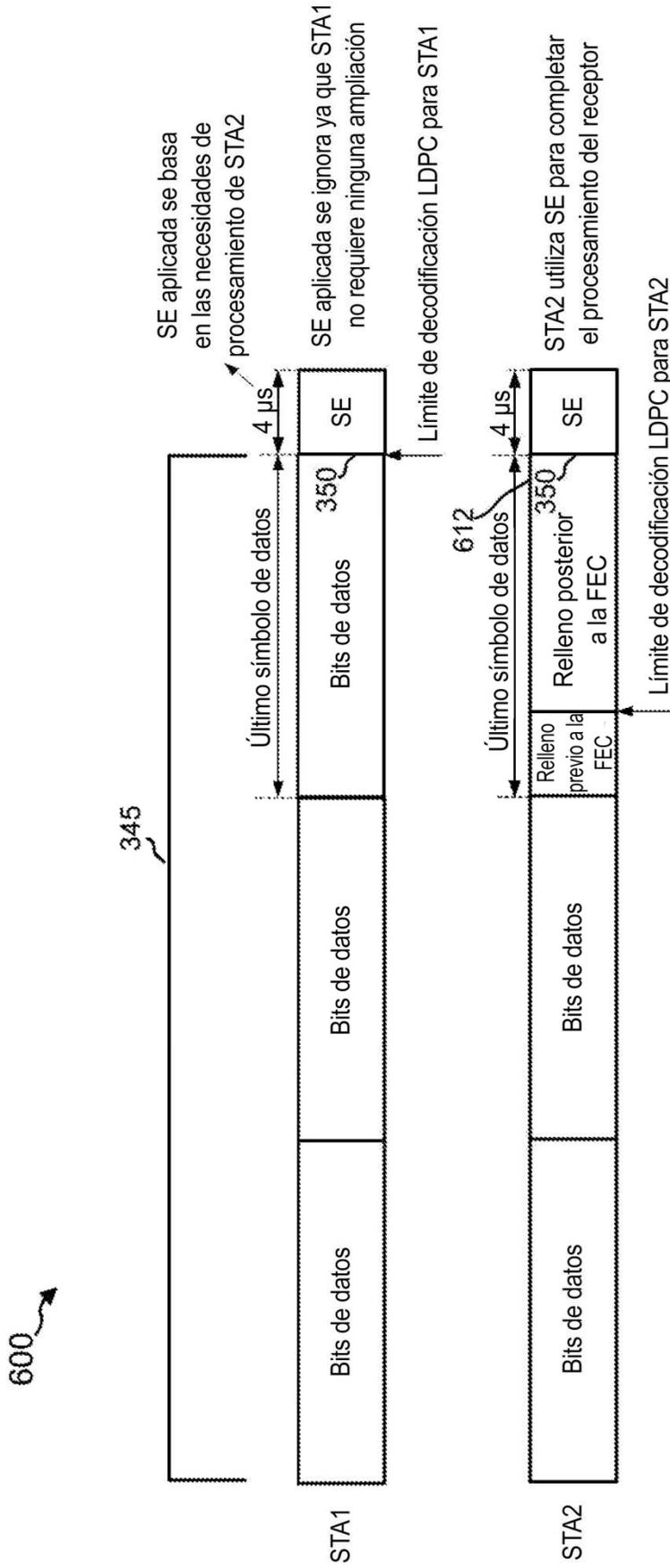


FIG. 6A

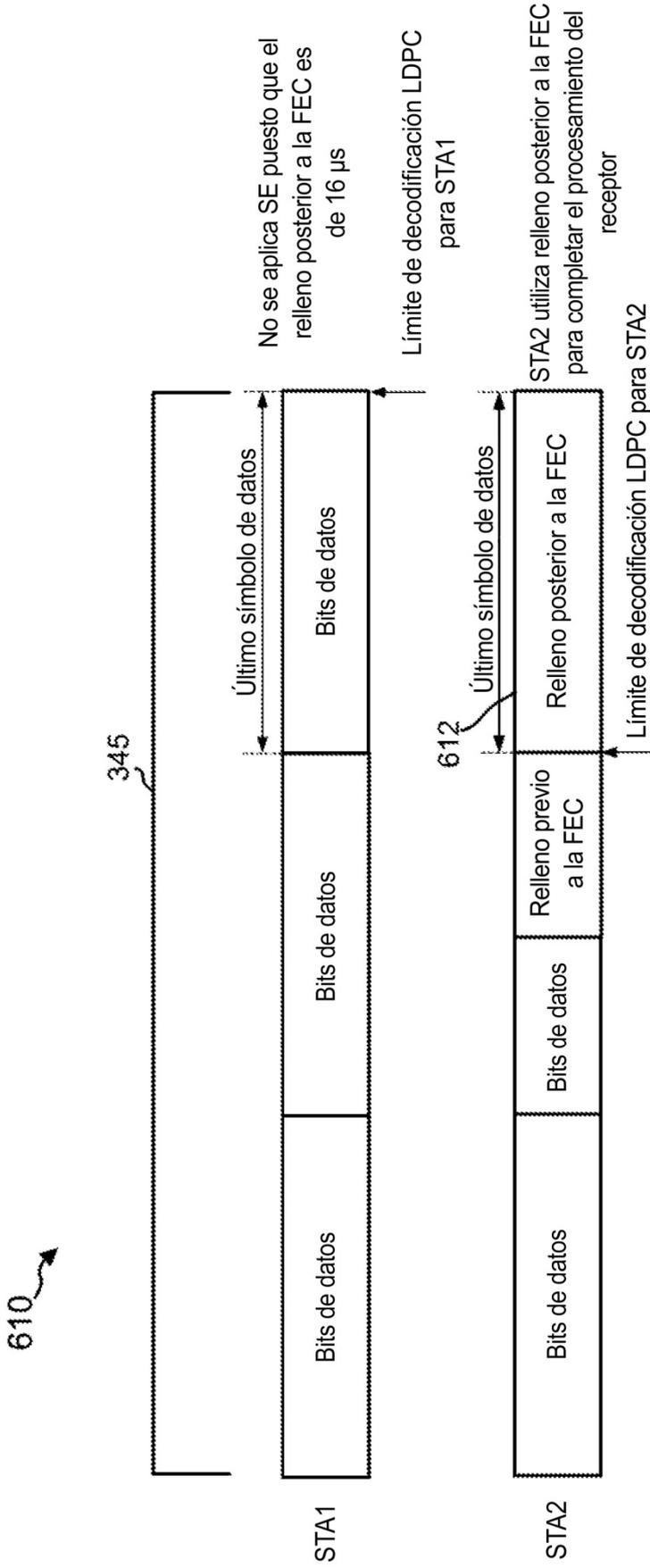


FIG. 6B

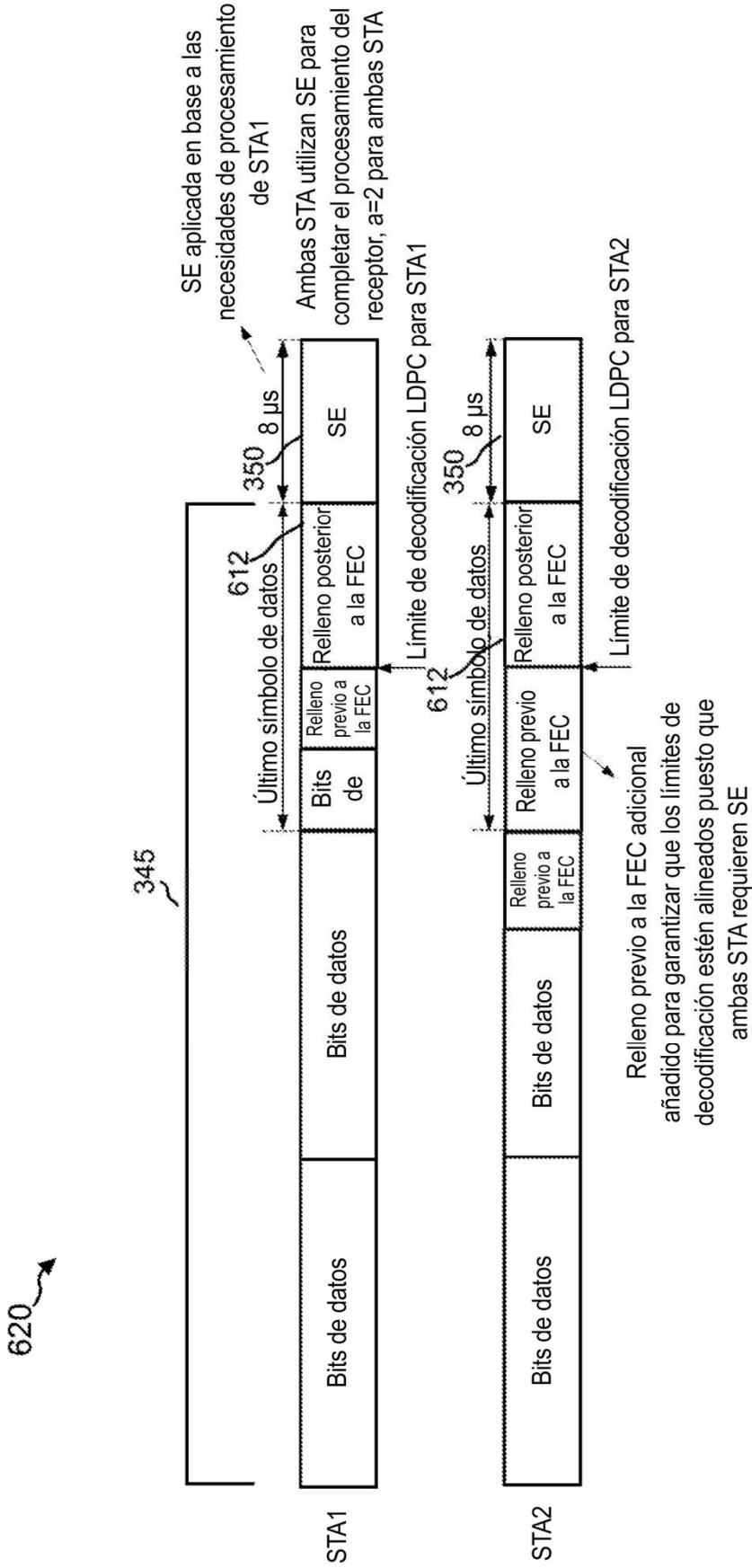


FIG. 6C

700

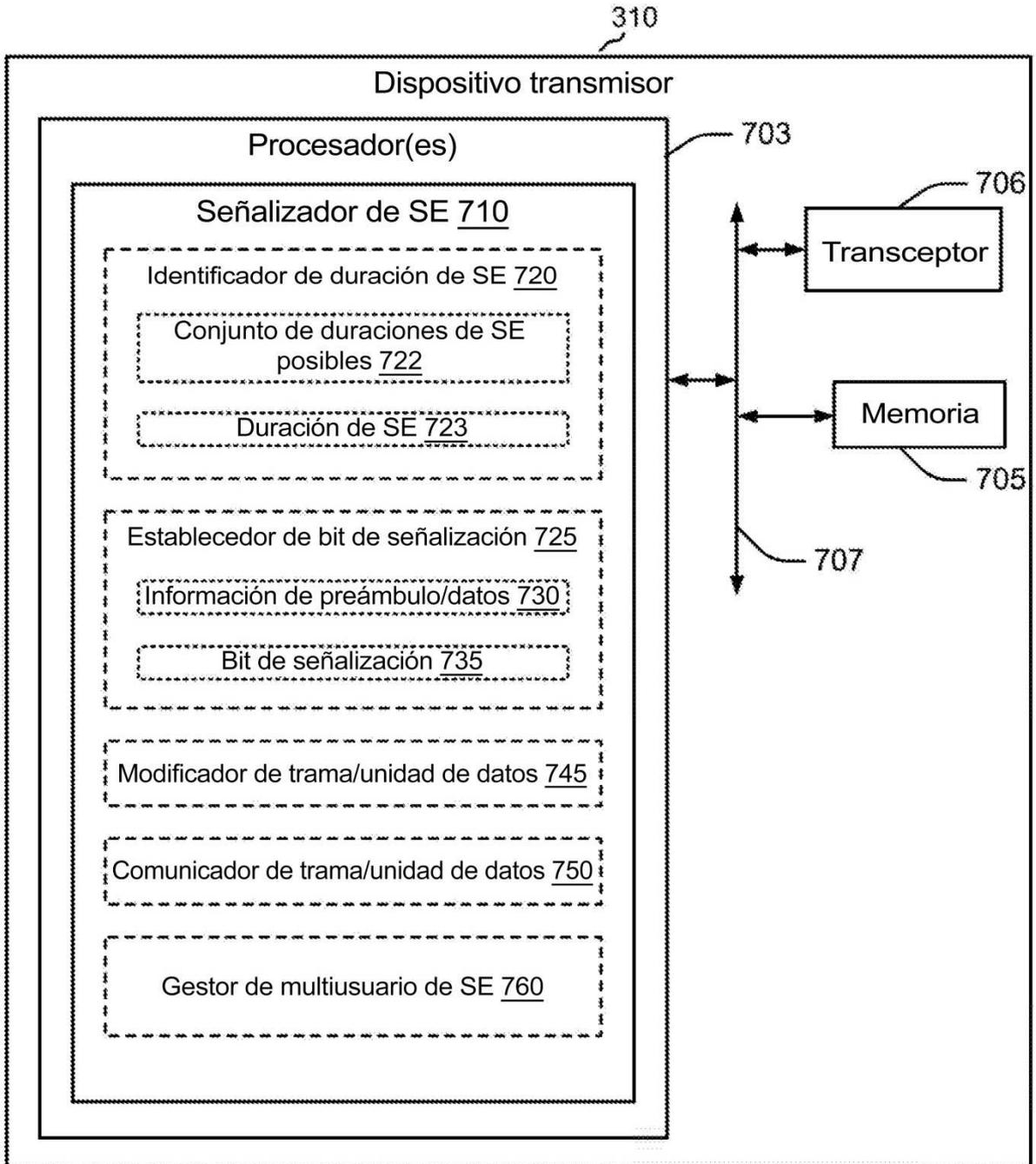


FIG. 7

800

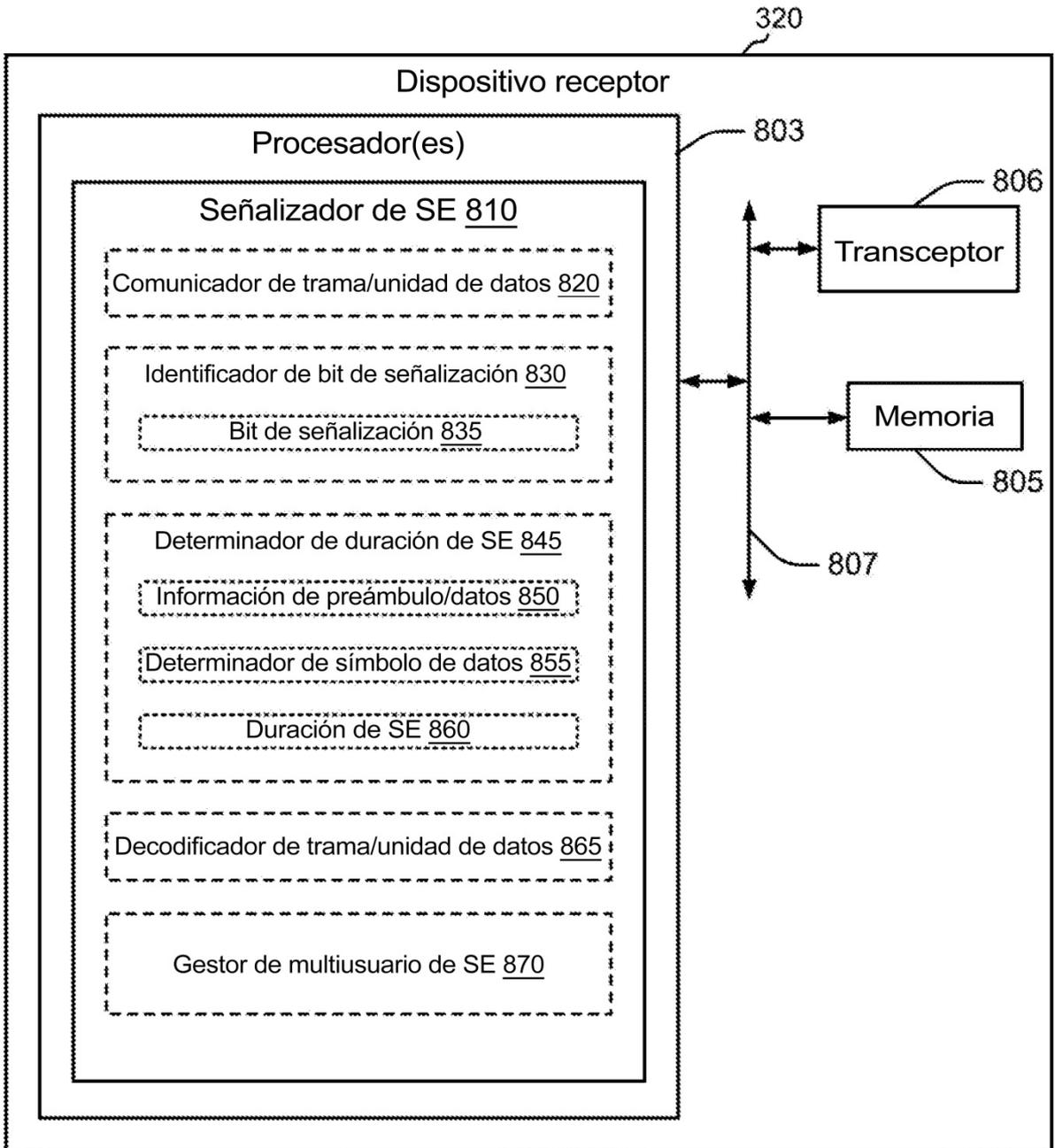


FIG. 8

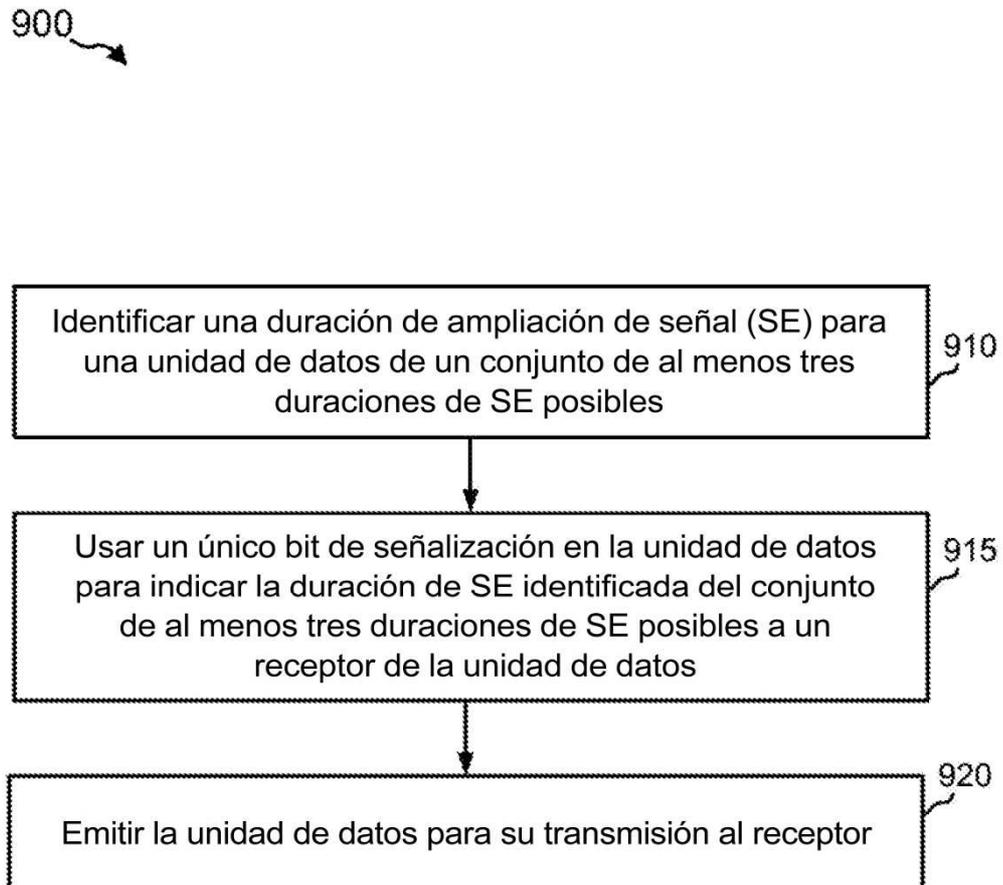


FIG. 9

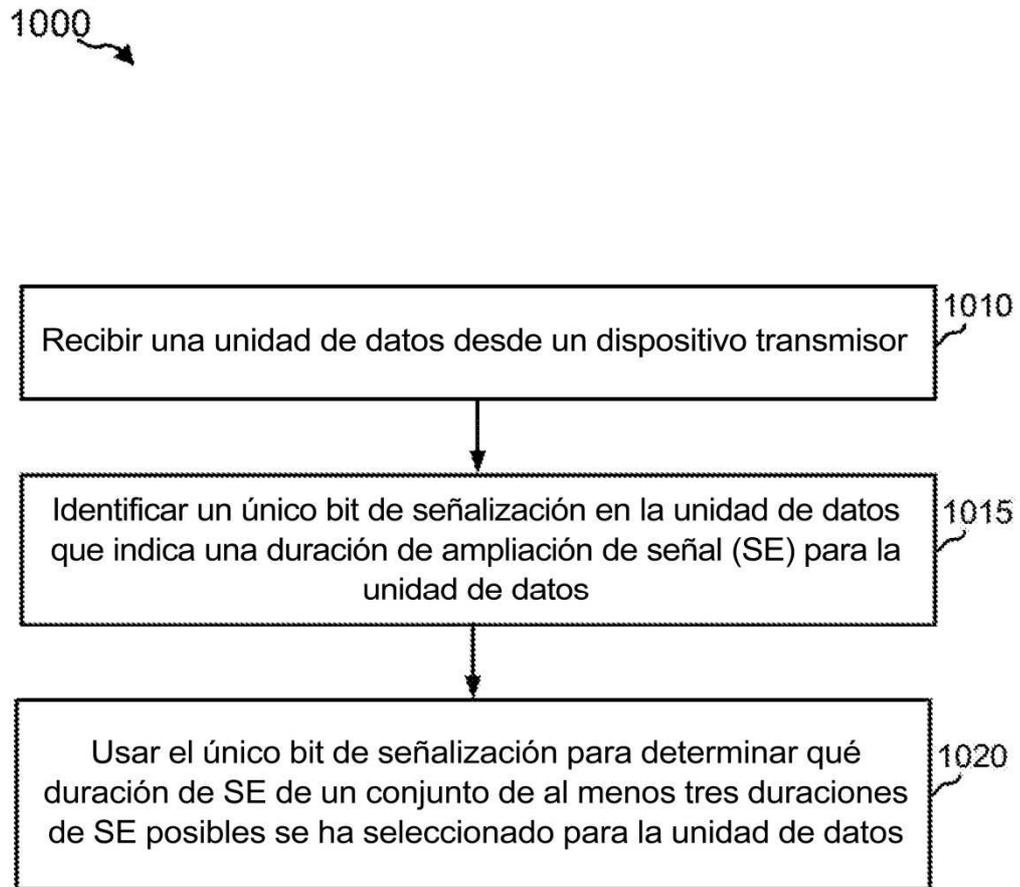


FIG. 10

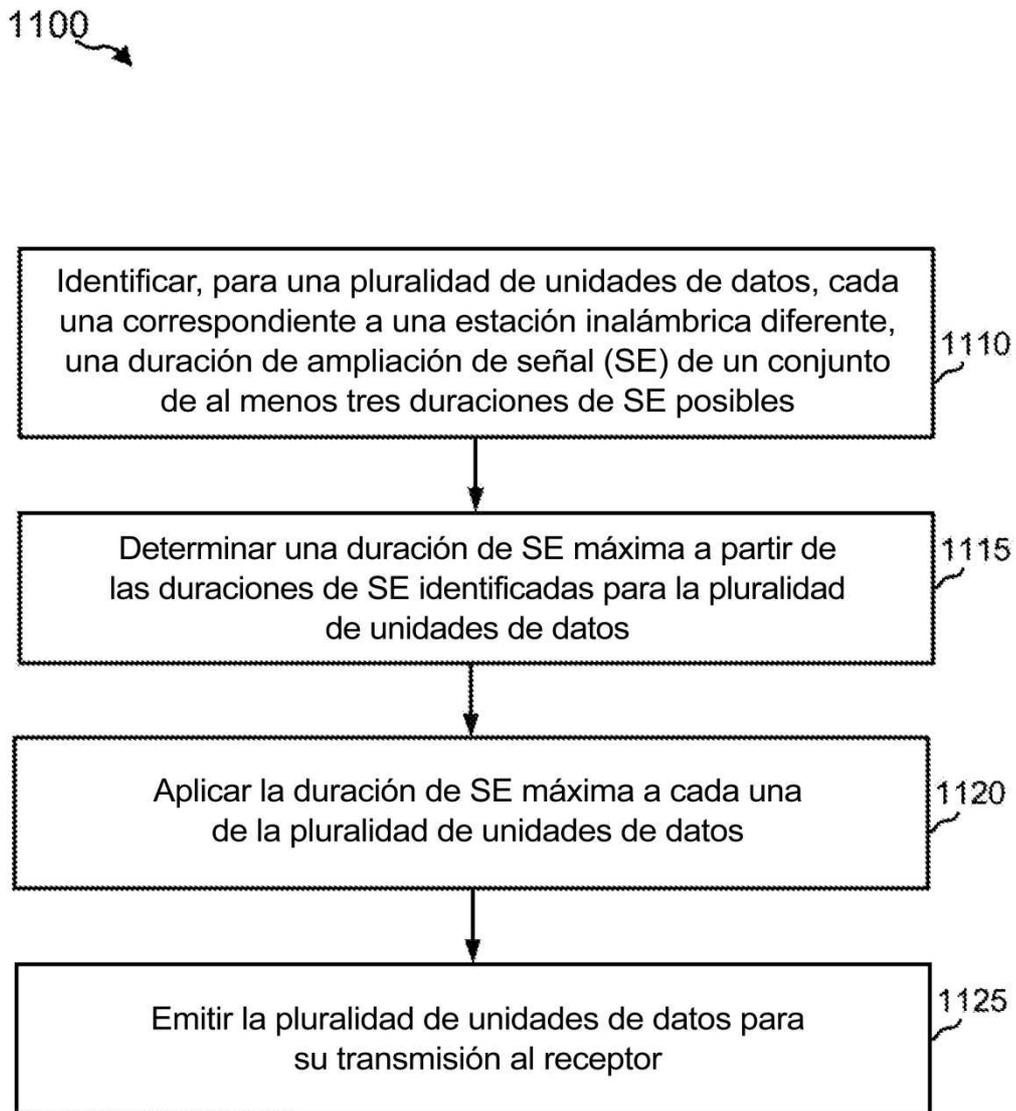


FIG. 11

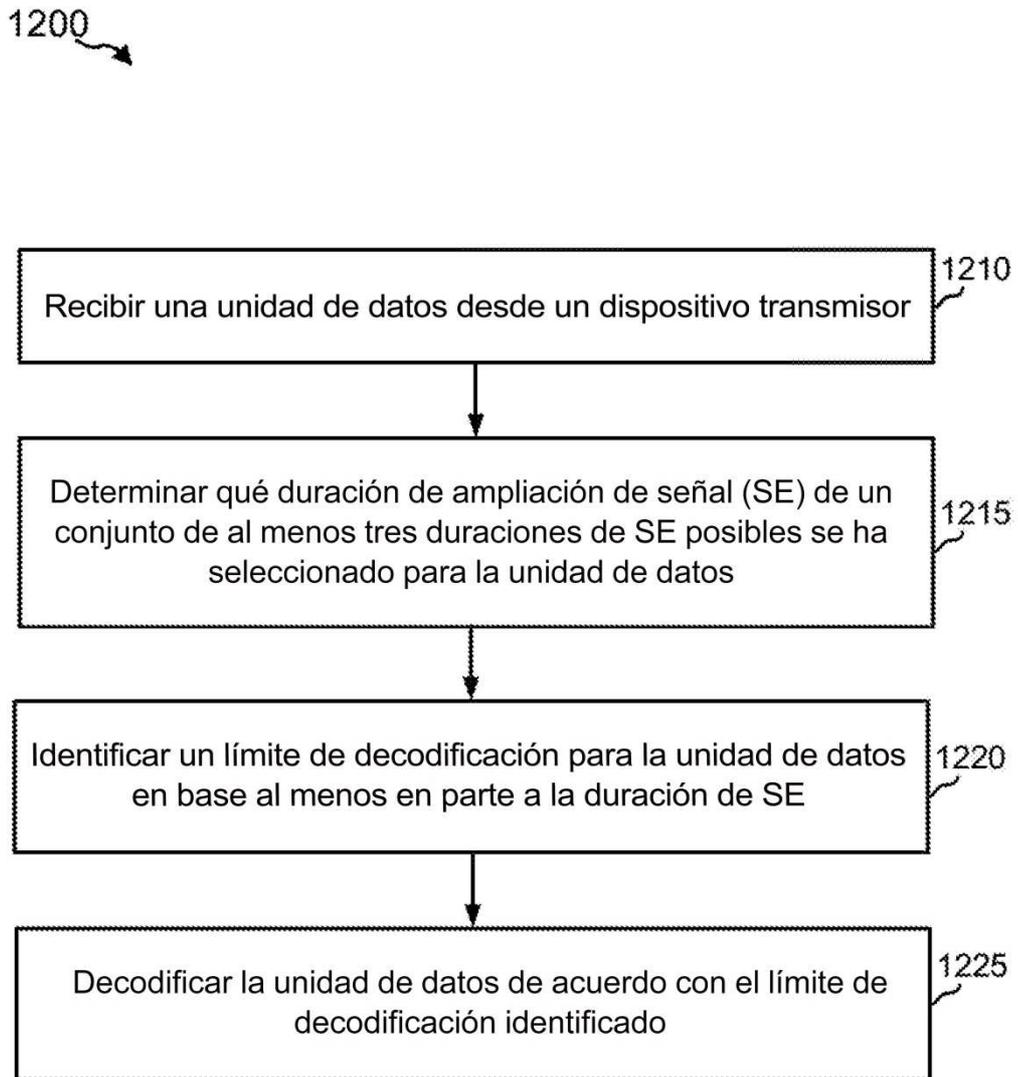


FIG. 12

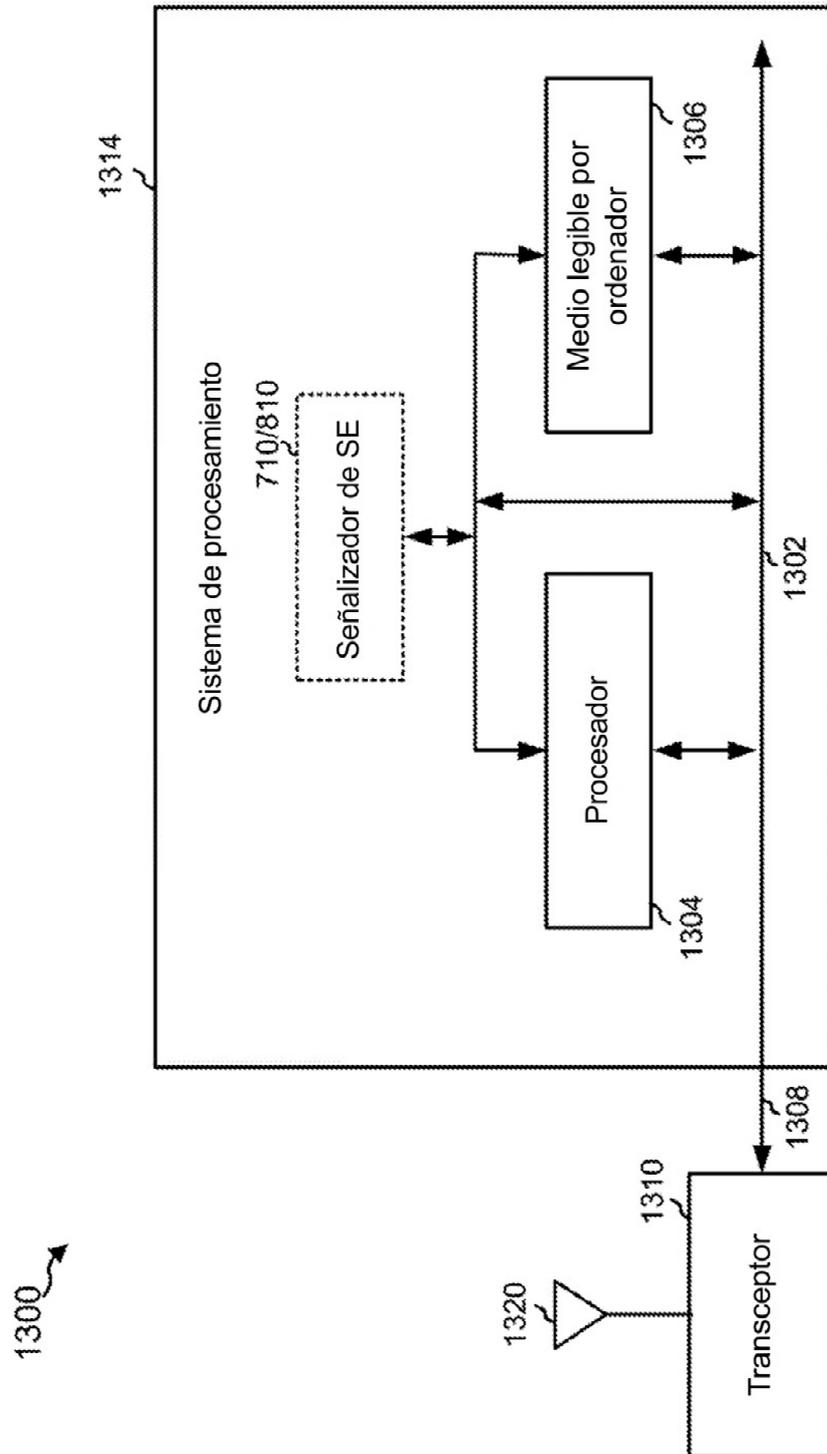


FIG. 13