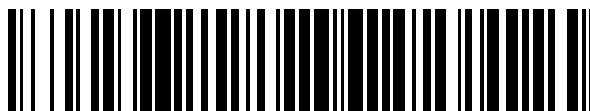


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 605**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2014** **PCT/US2014/039395**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014** **WO14190290**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2014** **E 14735729 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019** **EP 3005820**

54 Título: **Reutilización de canal basada en oportunidad de transmisión (TXOP)**

30 Prioridad:

24.05.2013 US 201361827480 P
05.07.2013 US 201361843315 P
23.08.2013 US 201361869546 P
10.01.2014 US 201461926205 P
07.02.2014 US 201461936872 P
02.05.2014 US 201414268830

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
26.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZHU, HAO;
KATAR, SRINIVAS;
MERLIN, SIMONE;
ZOU, CHAO;
BARRIAC, GWENDOLYN DENISE;
CHERIAN, GEORGE;
ABRAHAM, SANTOSH PAUL;
YONGE, LAWRENCE WINSTON y
SAMPATH, HEMANTH

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 750 605 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

Reutilización de canal basada en oportunidad de transmisión (TXOP)

5 **CAMPO**

[0001] La presente divulgación se refiere en general a transmitir reutilización de canal basada en oportunidad de transmisión (TXOP).

10 **DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA**

[0002] Los avances en la tecnología han dado como resultado dispositivos informáticos personales más pequeños y más potentes. Por ejemplo, existe actualmente una variedad de dispositivos informáticos personales portátiles, que incluyen dispositivos informáticos inalámbricos, tales como teléfonos inalámbricos portátiles, asistentes digitales personales (PDA) y dispositivos de radiolocalización que son pequeños, ligeros y fáciles de transportar por los usuarios. Más específicamente, los teléfonos inalámbricos portátiles, tales como los teléfonos móviles y los teléfonos de protocolo de Internet (IP), pueden comunicar paquetes de voz y datos a través de redes inalámbricas. Además, muchos de dichos teléfonos inalámbricos incluyen otros tipos de dispositivos que están incorporados en los mismos. Por ejemplo, un teléfono inalámbrico también puede incluir una cámara fotográfica digital, una cámara de vídeo digital, un grabador digital y un reproductor de archivos de audio. También, dichos teléfonos inalámbricos pueden procesar instrucciones ejecutables, incluyendo aplicaciones de software, tales como una aplicación de navegador de web, que se puede usar para acceder a Internet. Como tales, estos teléfonos inalámbricos pueden incluir capacidades informáticas significativas. La publicación US2011/305156 se refiere a uno de dichos ejemplos.

[0003] Varios protocolos y estándares inalámbricos pueden estar disponibles para su uso mediante teléfonos inalámbricos y otros dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11, comúnmente denominado "Wi-Fi", es un conjunto estandarizado de protocolos de comunicación de red de área local inalámbrica (WLAN). En los protocolos de Wi-Fi, una estación transmisora puede transmitir un preámbulo antes de transmitir una unidad de datos de protocolo de capa física (PPDU) a un receptor. El preámbulo puede identificar una oportunidad de transmisión (TXOP) y puede ser detectable por otras estaciones. Las estaciones que detectan el preámbulo correspondiente a la PPDU pueden diferir a la estación transmisora durante un tiempo asociado con la oportunidad de transmisión (TXOP). Por ejemplo, en un sistema Wi-Fi, se pueden implementar densamente múltiples dispositivos inalámbricos (p. ej., implementarse bastante cerca uno del otro). Cuando un primer dispositivo transmite datos durante una TXOP establecida por el primer dispositivo, un segundo dispositivo cercano al primer dispositivo puede no realizar una transmisión durante la TXOP.

SUMARIO

[0004] La presente descripción presenta técnicas y protocolos para permitir la reutilización de canal basada en TXOP. En lugar de que un dispositivo en un sistema inalámbrico difiera (por ejemplo, no transmita) durante una TXOP de otro dispositivo en el sistema inalámbrico, el dispositivo puede transmitir durante la TXOP (por ejemplo, el dispositivo puede "reutilizar" la TXOP). Para reducir la posibilidad de interferencia causada por la reutilización de TXOP, la presente divulgación describe varios protocolos de notificación y medición de interferencia.

[0005] El sistema inalámbrico puede incluir un primer transmisor (TX), un primer receptor (RX), una TX de reutilización y una RX de reutilización. Cada una de la primera TX, la primera RX, la TX de reutilización y la RX de reutilización (colectivamente, "los dispositivos inalámbricos") pueden ser un dispositivo configurado para transmitir datos y/o recibir datos de uno o más dispositivos incluidos en el sistema inalámbrico. La primera TX está configurado para transmitir un primer mensaje asociado con una primera TXOP a la primera RX. La TX de reutilización está configurada para transmitir un segundo mensaje asociado con una segunda TXOP a la RX de reutilización. El segundo mensaje es transmitido por la TX de reutilización durante la primera TXOP, y la segunda TXOP ocurre durante la primera TXOP. Un período de tiempo durante el cual la TX de reutilización se transmite durante la primera TXOP se denomina "TXOP de reutilización". Por consiguiente, se permite que la TX de reutilización se transmita durante la primera TXOP. Uno o más de los dispositivos inalámbricos pueden estar en la misma red inalámbrica o en diferentes redes inalámbricas, como se describe en el presente documento con más detalle.

[0006] En una implementación, antes de la primera TXOP, la primera TX y/o la primera RX puede transmitir información de control asociada con el primer mensaje. La información de control puede ser detectada por uno o más dispositivos incluidos en el sistema inalámbrico, como la TX de reutilización y/o la RX de reutilización. La información de control puede indicar que uno o más dispositivos pueden "reutilizar" la primera TXOP. Por ejemplo, la información de control puede indicar que la TX de reutilización tiene permiso para transmitir el segundo mensaje durante la primera TXOP, puede indicar uno o más parámetros (por ejemplo, como el umbral de acceso a canal libre (CCA)) para ser usado por la TX de reutilización y/o la RX de reutilización, o una combinación de las mismas. Basándose en la información de control, la TX de reutilización puede determinar si se debe reutilizar la primera TXOP para enviar el segundo mensaje. Por ejemplo, la TX de reutilización puede determinar reutilizar la primera TXOP cuando un nivel de interferencia entre

diferentes dispositivos (por ejemplo, entre la primera TX y la TX de reutilización) es bajo, como cuando un nivel de interferencia particular entre dos dispositivos está por debajo de un valor de umbral.

[0007] De forma adicional o alternativa, antes de la primera TXOP, la primera TX y la primera RX pueden realizar un intercambio de señales (del inglés, "handshake exchange"). El intercambio de señales puede incluir la primera TX que envía un mensaje de petición de envío (RTS) a la primera RX y puede incluir la primera RX que envía un mensaje libre para enviar (CTS) a la primera TX. El intercambio de señales (por ejemplo, el mensaje RTS y/o el mensaje CTS) puede indicar si se permite la reutilización de la primera TXOP, puede indicar uno o más parámetros (por ejemplo, uno o más umbrales de CCA), o una combinación de los mismos. El intercambio de señales puede ser detectable por uno o más dispositivos incluidos en el sistema inalámbrico, como la TX de reutilización y/o la RX de reutilización. Basándose en el intercambio de señales, la TX de reutilización puede determinar si se debe reutilizar la primera TXOP para enviar el segundo mensaje.

[0008] En un modo de realización particular, un procedimiento incluye enviar, desde un primer transmisor a un primer receptor, un mensaje de petición de envío (RTS) asociado con una primera oportunidad de transmisión (TXOP). El mensaje RTS solicita al primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP. El procedimiento incluye, además, recibir, en el primer transmisor desde el primer receptor, un mensaje libre para enviar (CTS) en respuesta al mensaje RTS.

[0009] En otro modo de realización particular, un aparato incluye un procesador y una memoria. La memoria está configurada para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador para realizar operaciones que incluyen enviar, a un primer receptor, un mensaje de petición de envío (RTS) asociado con una primera oportunidad de transmisión (TXOP). El mensaje RTS solicita al primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP. Las operaciones incluyen, además, recibir, desde el primer receptor, un mensaje libre para enviar (CTS) en respuesta al mensaje RTS.

[0010] En otro modo de realización particular, un procedimiento incluye recibir, en un primer receptor desde un primer transmisor, un mensaje de petición de envío (RTS) asociado con una primera oportunidad de transmisión (TXOP). El mensaje RTS solicita al primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP. El procedimiento incluye, además, enviar, desde el primer receptor al primer transmisor y en respuesta al mensaje RTS, un mensaje libre para enviar (CTS) asociado con la primera TXOP. El mensaje CTS indica si se permite la reutilización de la primera TXOP.

[0011] En otro modo de realización particular, un aparato incluye un procesador y una memoria. La memoria está configurada para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador para realizar operaciones que incluyen recibir, desde un primer transmisor, un mensaje de petición de envío (RTS) asociado con una primera oportunidad de transmisión (TXOP). El mensaje RTS solicita al primer receptor para indicar si se permite la reutilización de la primera TXOP. Las operaciones incluyen, además, enviar, al primer transmisor y en respuesta al mensaje RTS, un mensaje libre para enviar (CTS) asociado con la primera TXOP. El mensaje CTS indica si se permite la reutilización de la primera TXOP.

[0012] Una ventaja particular proporcionada por al menos uno de los modos de realización divulgados es que una eficiencia de acceso a canal del sistema inalámbrico puede mejorarse y una capacidad del sistema inalámbrico puede aumentar. Por ejemplo, al habilitar la reutilización de una TXOP, se pueden transmitir más datos durante un intervalo de tiempo determinado. Otros aspectos, ventajas y características de la presente divulgación resultarán evidentes después de revisar la petición completa, que incluye las siguientes secciones: Breve descripción de los dibujos, Descripción detallada y las Reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013]

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un primer modo de realización ilustrativo de un sistema que permite la reutilización de una oportunidad de transmisión (TXOP);

la FIG. 2 es un diagrama de tiempo de un primer ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP;

la FIG. 3 es un diagrama de tiempo de un segundo ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP;

la FIG. 4 es un diagrama de tiempo de un tercer ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP;

la FIG. 5 es un diagrama de tiempo de un cuarto ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP;

la FIG. 6 es un diagrama de tiempo de un quinto ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP;

la FIG. 7 es un diagrama de tiempo de un sexto ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP;

la FIG. 8 es un diagrama de tiempo para ilustrar un ejemplo de un período de aplazamiento/retroceso asociado con la reutilización de una TXOP;

la FIG. 9 es un diagrama de tiempo para ilustrar ejemplos de manejo de confirmaciones de bloque (BA) asociadas con la reutilización de una TXOP;

la FIG. 10 es un diagrama de bloques de un segundo modo de realización ilustrativo de un sistema que permite la reutilización de una oportunidad de transmisión (TXOP);

la FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un primer transmisor;

la FIG. 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un transmisor de reutilización;

la FIG. 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un primer transmisor;

la FIG. 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un transmisor de reutilización;

la FIG. 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un primer transmisor;

La FIG. 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un primer receptor;

la FIG. 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un transmisor de reutilización;

la FIG. 18 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un transmisor de reutilización;

la FIG. 19 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un transmisor de reutilización;

la FIG. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento ilustrativo de funcionamiento de un transmisor de reutilización; y

la FIG. 21 es un diagrama de un dispositivo inalámbrico que es operable para soportar varios modos de realización de uno o más procedimientos, sistemas, aparatos y/o medios legibles por ordenador divulgados en el presente documento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] A continuación, se describen unos modos de realización particulares de la presente divulgación con referencia a los dibujos. En la descripción, las características comunes se designan mediante números de referencia comunes en todos los dibujos.

[0015] Con referencia a la FIG. 1, se muestra un modo de realización ilustrativo particular de un sistema 100 que permite la reutilización de la oportunidad de transmisión (TXOP). El sistema 100 incluye un primer transmisor (TX) 110, un primer receptor (RX) 130, una TX de reutilización 140 y una RX de reutilización 160.

[0016] La primera TX 110 (por ejemplo, un primer dispositivo de TX) está configurada para transmitir un primer mensaje 120 asociado con un primera TXOP a la primera RX 130. La TX de reutilización 140 está configurada para transmitir un segundo mensaje 150 asociado con una segunda TXOP a la RX de reutilización 160. El segundo mensaje 150 es transmitido por la TX de reutilización 140 durante la primera TXOP, y la segunda TXOP ocurre durante la primera TXOP. Un período de tiempo durante el cual la TX de reutilización 140 se transmite durante la primera TXOP se denomina "TXOP de reutilización". En consecuencia, la TX de reutilización 140 tiene permitido transmitir el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP. Por ejemplo, se puede permitir que la TX de reutilización 140 transmita el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP en un mismo canal, parcialmente en el mismo canal, o en un canal diferente al de un canal en el cual el primer mensaje 120 se comunica mediante la primera TX 110.

[0017] El sistema 100 puede incluir o corresponder con un sistema inalámbrico, que puede incluir una o más redes inalámbricas. Por ejemplo, la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 pueden ser parte de la misma red inalámbrica. De forma alternativa, el sistema 100 puede incluir múltiples redes, como una primera red que incluye la primera TX 110 y la primera RX 130 y una segunda red que incluye la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160. La primera red puede asociarse con un primer conjunto de servicios básicos (BSS) que tiene una primera identificación BSS (BSSID) y la segunda red puede asociarse con un segundo

BSS que tiene un segundo BSSID. Como otro ejemplo, una de la primera red y/o la segunda red pueden incluir una red de comunicación de igual a igual que usa una comunicación Wi-Fi Direct o una comunicación de configuración de enlace directo por túnel (TDLS), como modos de realización ilustrativos, no limitativos. El sistema 100 puede incluir redes inalámbricas 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (por ejemplo, una red Wi-Fi).
 5 Por ejemplo, el sistema 100 puede funcionar de acuerdo con un estándar IEEE 802.11. En un modo de realización ilustrativo, el sistema 100 incluye una red Wi-Fi de alta eficiencia 802.11 (HEW). Como se usa en el presente documento, el sistema 100 puede soportar transmisiones de acuerdo con uno o más de los estándares IEEE 802.11a, 802.11n, 802.11ac o 802.11ax, como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

10 **[0018]** Cada una de la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140, y la RX de reutilización 160 puede ser un dispositivo configurado para transmitir datos y/o recibir datos de uno o más dispositivos incluidos en el sistema 100. Por ejemplo, cada una de la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 puede incluir un procesador (por ejemplo, una unidad de procesamiento central (CPU), un procesador de señales digitales (DSP), una unidad de procesamiento de red (NPU), etc.), una memoria (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), etc.) y/o una interfaz inalámbrica configurada para enviar y recibir datos a través de una red inalámbrica, como se describe adicionalmente con referencia a la FIG. 21. Cada una de la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 pueden ser un punto de acceso (AP) o una estación (STA). Cada una de la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 pueden configurarse para funcionar de acuerdo con uno o más estándares, como uno o más estándares IEEE 802.11.

25 **[0019]** Durante el funcionamiento, la primera TX 110 puede estar configurada para generar el primer mensaje 120 y para transmitir el primer mensaje 120 a la primera RX 130. Por ejemplo, el primer mensaje 120 puede transmitirse a través de un canal (por ejemplo, un canal que tiene una banda de frecuencia correspondiente) a la primera RX 130. El primer mensaje 120 puede estar asociado con un paquete de datos que tiene uno o más campos. El primer mensaje 120 puede asociarse con una primera TXOP y la reutilización de la primera TXOP puede ser permitida por otro dispositivo en el sistema 100. Por ejemplo, una indicación de que se permite la reutilización de la primera TXOP puede proporcionarse a uno o más dispositivos incluidos en el sistema 100, como se describe más adelante con referencia a las FIGS. 2 y 5. Con fines ilustrativos, la indicación se puede proporcionar como un mensaje de administración (por ejemplo, incluido en una baliza) proporcionado desde un dispositivo particular, como la primera TX 110, se puede proporcionar como parte del primer mensaje 120, como se describe más adelante con referencia a la FIG. 2, y/o puede proporcionarse como parte de un intercambio de señales entre la primera TX 110 y la primera RX 130, como se describe con referencia a la FIG. 5, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Como se describe con más detalle en el presente documento, el primer mensaje 120 puede representar un mensaje de petición de envío (RTS), un mensaje de control, un mensaje de datos, un preámbulo de capa física (PHY), un mensaje de capa de control de acceso de medios (MAC), etc. o una parte del mismo.

40 **[0020]** Basándose en el primer mensaje 120, la TX de reutilización 140 puede determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP. Si se permite la reutilización de la primera TXOP y la TX de reutilización 140 está lista para transmitir un mensaje, como el segundo mensaje 150, la TX de reutilización 140 puede determinar si se debe reutilizar la primera TXOP. Cuando la TX de reutilización 140 determina que la reutilización de la primera TXOP no está permitida, o si la TX de reutilización 140 determina no reutilizar la primera TXOP, la TX de reutilización 140 se remite a la primera TXOP y no transmite el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede poner en cola el segundo mensaje 150 a transmitir después de la expiración de la primera TXOP (por ejemplo, después de que se transmita el primer mensaje 120). En un modo de realización particular, cuando la TX de reutilización 140 reutiliza la primera TXOP para enviar el segundo mensaje 150, es posible que otro dispositivo no tenga permitido reutilizar una segunda TXOP del segundo mensaje 150 (por ejemplo, no se puede permitir el agrupamiento de la reutilización de TXOP).

50 **[0021]** Para determinar si reutilizar la primera TXOP, la TX de reutilización 140 puede determinar si se cumplen una o más condiciones. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar si una interferencia mutua entre uno o más dispositivos en el sistema 100 satisface (por ejemplo, es menor que) uno o más umbrales. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar si una primera interferencia mutua entre la primera TX 110 y la RX de reutilización 160 es menor o igual que un primer umbral, como se describe más adelante con referencia a la FIG. 2. Cuando la TX de reutilización 140 determina reutilizar la primera TXOP (por ejemplo, debido a que la interferencia mutua es menor que el primer umbral), la TX de reutilización 140 puede transmitir el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP. Una transmisión (por ejemplo, una duración) del segundo mensaje 150 no puede exceder a un final de la primera TXOP. En consecuencia, durante la primera TXOP asociada con el primer mensaje 120, la transmisión del primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150 puede superponerse al menos parcialmente. Basándose en la TX de reutilización 140 que reutiliza la primera TXOP, se puede transmitir más tráfico (por ejemplo, más datos) durante la primera TXOP, en comparación con cuando la TX de reutilización 140 difiere de la primera TXOP y el segundo mensaje 150 no se transmite durante la primera TXOP.

65 **[0022]** En un modo de realización particular, para determinar si reutilizar la primera TXOP, la TX de reutilización 140 puede determinar si una segunda interferencia mutua entre la TX de reutilización 140 y la primera RX 130 satisface un segundo umbral, como se describe adicionalmente con referencia a la FIG. 5, y/o puede determinar si una tercera

interferencia mutua entre la RX de reutilización 160 y la primera RX 130 satisface un tercer umbral. Por lo tanto, en modos de realización particulares, determinar si reutilizar una TXOP puede incluir considerar la interferencia (o interferencia potencial) entre una o más de la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 y/o la RX de reutilización 160. De forma adicional o alternativa, para determinar si se debe reutilizar la primera TXOP, la TX de reutilización 140 puede determinar si el primer mensaje 120 se dirige a la TX de reutilización 140, si un destino del primer mensaje 120 es el mismo que el destino del segundo mensaje 150, si el segundo mensaje 150 se dirige a la primera TX 110 o a la primera RX 130, y/o si una intensidad de señal de la primera TX 110 satisface un umbral de acceso a canal libre (CCA), como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP basándose en una determinación de que el primer mensaje 120 no está dirigido a la TX de reutilización 140, basándose en una determinación de que el destino (por ejemplo, la primera RX 130) del primer mensaje 120 es diferente del destino (por ejemplo, la RX de reutilización 160) del segundo mensaje 150, basándose en una determinación de que el segundo mensaje 150 no está dirigida a la primera TX 110 o a la primera RX 130, y/o basándose en una determinación de que la intensidad de señal de la primera TX 110 satisface el umbral CCA, como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0023] Además, si hay un vector de asignación de red respetado (NAV) (por ejemplo, un NAV asociado con el primer mensaje 120), la TX de reutilización 140 puede determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en si el NAV se establece mediante la primera TX 110. Cuando se determina que el NAV se establece mediante una trama enviada desde un dispositivo distinto a la primera TX 110, la TX de reutilización 140 puede diferir al primera TXOP y puede no transmitir el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP. Cuando se determina que el NAV se establece mediante una trama enviada por la primera TX 110 (y potencialmente basándose en una o más condiciones, como una o más de las condiciones mencionadas anteriormente o una o más condiciones descritas en el presente documento), la TX de reutilización 140 puede transmitir el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP.

[0024] En un modo de realización particular, la primera TX 110 puede indicar que se permite la reutilización de la primera TXOP (o puede indicar uno o más umbrales de CCA, como se describe adicionalmente con referencia a las FIGs. 2 y 5) mediante el establecimiento de uno o más bits en un campo de señal (SIG) del primer mensaje 120. Por ejemplo, cuando el mensaje 120 incluye datos del protocolo de convergencia de la capa física (PLCP) y una unidad de datos del protocolo de la capa física (PPDU), se puede usar al menos un bit en un campo SIG de los datos del PLCP para indicar que la reutilización de la primera TXOP está permitida, para indicar un umbral CCA, o una combinación de los mismos. Como otro ejemplo, el campo SIG puede incluir un campo SIG-A y/o un campo SIG-B de un preámbulo IEEE 802.11ac y se pueden configurar uno o más bits reservados para indicar que se permite la reutilización de la primera TXOP, para indicar un umbral CCA, o una combinación de los mismos. De forma alternativa o adicional, la primera TX 110 puede indicar que se permite la reutilización de la primera TXOP y/o puede indicar uno o más umbrales de CCA estableciendo uno o más bits incluidos en un preámbulo del mensaje 120. Por ejemplo, el mensaje 120 puede incluir un preámbulo HEW y el campo SIG puede incluirse en el preámbulo HEW.

[0025] En modos de realización particulares, la señalización asociada con la TXOP de reutilización puede incluirse en un "nuevo" tipo de preámbulo (por ejemplo, un "nuevo" preámbulo HEW) que incluye una estructura de capa física (PHY) que es distinta de uno o más preámbulos definidos en uno o más estándares IEEE 802.11ac. El "nuevo" preámbulo puede incluir uno o más bits para indicar que se permite la reutilización de TXOP, para indicar al menos un BSSID parcial asociado con un dispositivo de transmisión, para indicar al menos un BSSID parcial asociado con un dispositivo de recepción, para indicar al menos una dirección parcial del transmisor asociada con un dispositivo transmisor, para indicar al menos una dirección parcial del receptor asociada con un dispositivo receptor, o una combinación de los mismos, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Se observa que las ubicaciones de la información de señalización descritas en el presente documento, como un preámbulo PLCP, un preámbulo de capa MAC, un campo SIG-A, un campo SIG-B, un preámbulo HEW, etc., son solo para ilustración y no deben considerarse limitativos. La señalización asociada con la reutilización de TXOP (por ejemplo, la señalización que indica si se permite la reutilización de TXOP y/o uno o más parámetros) también puede incluirse en otras estructuras, como otras estructuras de capa física o estructuras de capa MAC, como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0026] En un modo de realización particular, la primera TX 110 puede indicar que la reutilización de la primera TXOP está permitida y/o puede indicar uno o más umbrales de CCA mediante el uso de un campo SIG de un preámbulo 802.11ac. Por ejemplo, uno o más bits reservados del campo 802.11ac SIG-A se pueden establecer en un valor particular que hace que el campo 802.11ac SIG-A se interprete como un campo HEW SIG (por ejemplo, un formato del campo 802.11ac SIG-A se puede redefinir basándose en el valor particular de uno o más bits reservados).

[0027] En un modo de realización particular, los datos PLCP del primer mensaje 120 pueden incluir al menos una parte de un BSSID asociado con la primera TX 110 o la primera RX 130. Por ejemplo, cuando el primer mensaje 120 es una comunicación de enlace ascendente (por ejemplo, la primera TX 110 es una STA y la primera RX 130 es un AP), un identificador de asociación parcial 802.11ac (PAID) puede incluir múltiples bits, como 9 bits, para identificar al menos una parte del BSSID. Los múltiples bits del 802.11ac PAID utilizados para la comunicación de enlace ascendente pueden ser suficientes para habilitar un dispositivo, como la TX de reutilización 140 o la RX de reutilización 160, para identificar un receptor del primer mensaje 120 (por ejemplo, la primera RX 130).

[0028] Como otro ejemplo, cuando el primer mensaje 120 es una comunicación de enlace descendente (por ejemplo, la primera TX 110 es un AP y la primera RX 130 es una STA), el BSSID puede relacionarse con un AID en el 802.11ac PAID. Para permitir que un dispositivo que recibe el 802.11ac PAID extraiga el BSSID del PAID, un punto de acceso de una red puede asignar AID que den como resultado un PAID desde el cual se puede extraer fácilmente el BSSID.

Con fines ilustrativos, el punto de acceso de la red puede determinar y asignar selectivamente los números de AID, de modo que para un PAID dado, se pueden extraer el PAID y el BSSID (por ejemplo, porque un dispositivo que extrae el PAID y el BSSID ya puede conocer el BSSID de una o más balizas transmitidas por el punto de acceso). Por ejemplo, el punto de acceso puede asignar números de AID que tienen valores cero en ciertas posiciones de bit o que tienen un patrón de bit particular que el BSSID no tiene. Por consiguiente, un dispositivo que recibe (p. ej., detecta) el 802.11ac PAID puede usar el PAID y el BSSID para extraer la información AID. Dicho de otra manera, el dispositivo que detecta el 802.11ac PAID de una transmisión de enlace descendente puede ser capaz de identificar el punto de acceso que transmite la transmisión de enlace descendente y una estación que está designada para recibir la transmisión de enlace descendente. De forma adicional o alternativa, el punto de acceso puede evitar la asignación de AID que darían como resultado un PAID que coincida con el BSSID parcial, de modo que se pueda discernir UL y DL. Por lo tanto, al detectar el primer mensaje 120, la TX de reutilización 140 puede ser capaz de determinar que el primer mensaje 120 fue enviado por la primera TX 110 a la primera RX 130. De forma adicional o alternativa, una parte de un paquete (por ejemplo, una parte de un paquete IEEE 802.11ac) puede incluir un campo distinto que incluya al menos el BSSID parcial, el AID y/o un valor derivado del mismo. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede reinterpretar al menos una parte de un campo basándose en un valor de uno o más bits, como uno o más bits reservados. Con fines ilustrativos, la TX de reutilización 140 puede recibir un preámbulo PLCP IEEE 802.11ac e identificar uno o más bits reservados o uno o más valores de campo de ID de grupo reservado (GID) que indican que un campo PAID está codificado de una manera diferente a la definida por una o más especificaciones IEEE 802.11ac. Por ejemplo, el campo PAID (que tiene 9 bits) puede codificarse para representar un BSSID parcial en los 5 bits más significativos (MSB) del campo PAID y para representar un primera TX AID parcial o una primera RX AID parcial en los 4 restantes bits menos significativos (LSB), como ejemplo ilustrativo, no limitativo. Por consiguiente, la TX de reutilización 140 puede "reinterpretar" el campo PAID basándose en uno o más bits reservados o uno o más valores del campo GID reservado para determinar el BSSID parcial, la primera TX AID parcial, la primera RX AID parcial o una combinación de los mismos.

[0029] En un modo de realización particular, un punto de acceso de un BSS puede permitir que uno o más dispositivos de un BSS de superposición (OBSS) asigne cada PAID recibido (por ejemplo, detectado) desde el BSS a un BSSID correspondiente (por ejemplo, del punto de acceso). Para permitir que uno o más dispositivos del OBSS asignen cada PAID recibido, el punto de acceso del BSS puede enlazar, con una baliza transmitida por el punto de acceso, todos los PAIDS usados por el punto de acceso. En otro modo de realización particular, el punto de acceso (por ejemplo, la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 o la RX de reutilización 160) puede habilitar o inhabilitar la reutilización de TXOP o puede proporcionar parámetros de reutilización (por ejemplo, uno o más umbrales de CCA, MCS para reutilizar, o niveles de potencia de transmisión de reutilización) a uno o más dispositivos incluidos en el BSS. Por ejemplo, el punto de acceso puede habilitar o inhabilitar la reutilización de TXOP o puede proporcionar parámetros de reutilización utilizando una radiodifusión de baliza mediante el punto de acceso.

[0030] En otro modo de realización particular, la reutilización de TXOP puede aplicarse a transmisiones de igual a igual (P2P), como en un sistema que soporta la transmisión-WiFi directa o transmisión de configuración de enlace directo tunelizado (TDLS). Cuando la transmisión P2P es una transmisión WiFi-Directa, un dispositivo que es propietario de un grupo (GO) puede estar asociado con un BSSID correspondiente. En consecuencia, cuando el GO incluye la primera TX 110 o la primera RX 130, otras estaciones pueden identificar el GO basándose en el BSSID. En un modo de realización particular, si el GO es un dispositivo de conexión cruzada (por ejemplo, el GO funciona en una dirección como parte de una red P2P y funciona en otra dirección como una STA acoplada a un AP), se puede incluir información adicional en las transmisiones a y desde el GO para hacer que el GO sea identificable para uno o más dispositivos. Por ejemplo, una transmisión hacia o desde el GO puede incluir información de la dirección del transmisor/dirección del receptor (TA/RA) en un campo SIG de la transmisión. Como otro ejemplo, un intercambio de señales que incluye un mensaje de petición de envío (RTS) y un mensaje libre para enviar (CTS) se puede realizar antes de una transmisión hacia o desde el GO.

[0031] Cuando la transmisión P2P es una transmisión TDLS, información TA/RA (por ejemplo, al menos parcial de la información, dirección) puede estar provista además de un BSSID y una indicación de "reutilización permitida" para permitir la reutilización de una TXOP de un mensaje en particular comunicado mediante la transmisión TDLS. Por ejemplo, un dispositivo (por ejemplo, la primera TX 110) que permite la reutilización de la TXOP del mensaje en particular puede realizar un intercambio de señales (por ejemplo, incluyendo un mensaje RTS y un mensaje CTS) que incluye al menos información parcial de TA/RA. Además, para correlacionar el mensaje RTS y el mensaje CTS con el mensaje particular, el mensaje particular puede indicar que el mensaje particular es una transmisión TDLS. Por ejemplo, un valor particular de un campo de ID de grupo (GID) puede indicar que el mensaje particular es parte de una transmisión TDLS. Como otro ejemplo, la información TA/RA (o al menos la información de dirección parcial) puede incluirse o señalarse (como un parámetro asociado con la reutilización de TXOP) usando uno o más campos, como un campo SIG, un campo IEEE 802.11ac, un campo IEEE 802.11ac reinterpretado, un preámbulo HEW, etc., como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0032] Como otro ejemplo, un dispositivo puede proporcionar información TA/RA en un campo SIG. Con fines ilustrativos, uno o más bits reservados de un 802.11ac SIG archivado se pueden establecer en un valor particular que hace que el 802.11ac se interprete como un campo HEW SIG que identifica la información TA/RA.

[0033] En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede alinear la segunda TXOP (asociada con el segundo mensaje 150) con la primera TXOP (asociada con el primer mensaje 120) de forma que la segunda TXOP no exceda a la primera TXOP. Con fines ilustrativos, la TX de reutilización 140 puede alinear la segunda TXOP (en el tiempo) con la primera TXOP de modo que ocurra un final de la segunda TXOP antes o al mismo tiempo que un final de la primera TXOP, como se describe con referencia a la FIG. 2.

[0034] En un modo de realización particular, una o más reglas de aplazamiento y/o una o más reglas de retroceso se pueden aplicar a la TX de reutilización 140, como se describe con referencia a la FIG. 8. En otro modo de realización particular, se pueden implementar uno o más enfoques para manejar las confirmaciones de bloque (BA) asociadas con el primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150, como se describe con referencia a la FIG. 9.

[0035] Al permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP para enviar el segundo mensaje 150, un rendimiento global del sistema 100 se puede incrementar. Además, al transmitir el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP, se puede mejorar la eficiencia de acceso a canal del sistema 100 y se puede aumentar una capacidad del sistema 100, en comparación con los sistemas que no permiten la reutilización de las TXOP. Además, al permitir (p. ej., Permitir) la reutilización de las TXOP en el sistema 100, se puede lograr una mejor relación señal/interferencia más ruido (SINR) en comparación con los sistemas que no permiten la reutilización de TXOPS. Por consiguiente, un rendimiento global del sistema puede aumentar cuando las TXOP pueden reutilizarse.

[0036] Además, cuando el sistema 100 soporta TXOP de reutilización, la duración de TXOP puede ser mayor que en un sistema que no soporta la TXOP de reutilización. Por ejemplo, un sistema que no soporta la reutilización de TXOP puede permitir una duración de TXOP de hasta 3 milisegundos. En contraste, el sistema 100 puede soportar duraciones de TXOP superiores a 3 milisegundos (por ejemplo, 5 o 6 milisegundos, como ejemplos ilustrativos, no limitativos). De forma adicional o alternativa, la primera TX 110 puede tener ajustes mejorados de parámetros de acceso a canal distribuido (EDCA) (por ejemplo, espacio entre tramas de arbitraje (AIFS), ventana de contención mínima (CWmin), ventana de contención máxima (CWmax), etc.) basándose en que la reutilización de TXOP sea soportada por el sistema 100. En un modo de realización particular, se puede proporcionar una categoría de acceso EDCA (por ejemplo, una categoría de "reutilización") para que los datos se transmitan durante un período de reutilización de TXOP (por ejemplo, los datos se pueden identificar y colocar en la cola correspondiente para la transmisión). Por ejemplo, los datos en la categoría de reutilización se pueden colocar en la cola correspondiente dependiendo de los requisitos de calidad de servicio (QoS) de los datos o basándose en el rendimiento de ganancia de reutilización de TXOP anterior.

[0037] Cuando se permite la TXOP de reutilización en conjunción con las transmisiones P2P, un punto de acceso y dispositivos que tienen un enlace P2P pueden coordinarse para tomar decisiones de reutilización sin tener que realizar intercambios de señales. Al no tener que realizar intercambios de señales (por ejemplo, mensajes RTS/CTS) se puede reducir la sobrecarga en un sistema.

[0038] La FIG. 2 es un diagrama de tiempo para ilustrar un ejemplo de reutilización de una TXOP y en general se designa como 200. En la FIG. 2, un eje horizontal de izquierda a derecha corresponde al tiempo. El diagrama de tiempo 200 ilustra la comunicación entre la primera TX 110 y la primera RX 130 y entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 de la FIG. 1.

[0039] En un primer tiempo (ta1), la primera TX 110 puede comenzar a transmitir el primer mensaje 120 a la primera RX 130. El primer mensaje 120 puede incluir o corresponder a una unidad de datos de protocolo (PDU), tal como una PDU de capa física (PPDU), como se describe con referencia a la FIG. 10. El primer mensaje 120 puede estar asociado con una primera TXOP 222.

[0040] El primer mensaje 120 puede incluir una primera parte de control 224 y primeros datos 226. La primera parte de control 224 puede ser una parte del primer mensaje 120 que sea detectable (y decodificable) por uno o más dispositivos, como la primera RX 130, la TX de reutilización 140 y/o la RX de reutilización 160, como se describe más adelante en el presente documento. Por ejemplo, la primera parte de control 224 puede estar asociada con un preámbulo o datos PLCP del primer mensaje 120. Por ejemplo, la primera parte de control 224 puede asociarse con una cabecera MAC del primer mensaje 120, y la cabecera MAC puede enviarse a una tasa de transmisión que sea decodificable por uno o más dispositivos, como la primera RX 130, la TX de reutilización 140, la RX de reutilización 160, o uno o más dispositivos, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Los primeros datos 226 pueden incluir datos (por ejemplo, una carga útil de datos) que se comunicarán desde la primera TX 110 a un dispositivo de destino previsto (por ejemplo, la primera RX 130). En un modo de realización particular, los primeros datos 226 pueden cifrarse de modo que los primeros datos 226 pueden no ser detectables por dispositivos distintos de un dispositivo previsto.

[0041] La primera parte de control 224 puede indicar un dispositivo (por ejemplo, la primera RX 130) al que se dirige el primer mensaje 120, un dispositivo (por ejemplo, la primera TX 140) que transmite el primer mensaje 120, una

duración de la primera TXOP 222, si se permite la reutilización de la primera TXOP 222, y/o uno o más umbrales CCA (asociados con la primera TX 110 y/o la primera RX 130), como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Por ejemplo, uno o más bits en un campo de firma (SIG) asociado con el primer mensaje 120 pueden configurarse para indicar dicha información, como se describe más adelante con referencia a la FIG. 10.

[0042] En un segundo tiempo (ta2), la primera TX 110 puede comenzar la transmisión de los primeros datos 226 a la primera RX 130. Una transmisión de los primeros datos 226 puede coincidir con un comienzo de la primera TXOP 222, como se muestra.

[0043] Antes del inicio de la primera TXOP 222 o durante la primera TXOP 222, la TX de reutilización 140 puede determinar si se permite a la TX de reutilización 140 reutilizar la primera TXOP 222. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar que la reutilización está permitida basándose en la primera parte de control 224, basándose en un mensaje de administración recibido de un dispositivo (por ejemplo, la primera TX 110, la primera RX 130 u otro dispositivo), basándose en una cabecera asociada con el primer mensaje 120, o basado en un intercambio de señales entre la primera TX 110 y la primera RX 130, como se describe con referencia a la FIG. 5, como modos de realización ilustrativos, no limitativos. Cuando no se permite la reutilización, la TX de reutilización 140 puede diferir a la primera TXOP 222 (por ejemplo, puede no secundar el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP 222). Cuando la TX de reutilización 140 determina que se permite la reutilización de la primera TXOP, la TX de reutilización 140 puede determinar si se debe reutilizar la primera TXOP. Cuando la TX de reutilización 140 determina reutilizar la primera TXOP, la TX de reutilización 140 puede transmitir el segundo mensaje 150 un tercer tiempo (ta3) durante la primera TXOP.

[0044] De manera adicional o alternativa, antes de transmitir el segundo mensaje 150, la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 pueden realizar opcionalmente un intercambio de señales para determinar si la TX de reutilización 140 debe reutilizar la primera TXOP 222. Durante el intercambio de señales, la TX de reutilización 140 puede transmitir un mensaje de petición de envío (RTS) 262 a la RX de reutilización 160 y la RX de reutilización 160 puede transmitir un mensaje libre para enviar (CTS) 264 a la TX de reutilización 140, como se describe más adelante en el presente documento. Por ejemplo, el mensaje RTS 262 puede indicar que la TX de reutilización 140 solicita reutilizar la primera TXOP 222 y la RX de reutilización 160 puede transmitir el mensaje CTS 264 para indicar que la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222. De forma alternativa, si la RX de reutilización 160 no está de acuerdo con la decisión de reutilizar la primera TXOP 222, la RX de reutilización 160 no puede enviar el mensaje 264 de CTS a la TX de reutilización 140, y la TX de reutilización 140 puede interpretar la ausencia del mensaje 264 de CTS como una señal de que la RX de reutilización 160 está restringiendo/impidiendo la reutilización de la primera TXOP 222. Con fines ilustrativos, la RX de reutilización 160 puede determinar no permitir la reutilización de TXOP basándose en una o más condiciones (por ejemplo, una o más reglas) y puede no enviar el mensaje CTS 264 basándose en una determinación de no permitir la reutilización de TXOP. Por ejemplo, la una o más condiciones pueden incluir si la primera TXOP 110 establece un NAV respetado mediante la RX de reutilización 160, si la RX de reutilización 160 recibió una indicación de que se permite la reutilización de la TXOP, basándose en los niveles de interferencia medidos o estimados, en función en datos históricos, basados en paquetes detectados previamente (por ejemplo, mensajes RTS y/o CTS detectados anteriormente), etc. De forma alternativa, en lugar de omitir el mensaje CTS 264, la RX de reutilización 160 puede indicar que no se permite la reutilización de TXOP al establecer un valor particular de uno o más bits en el mensaje 264 de CTS. Cuando se realiza el intercambio de señales entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160, un NAV asociado con RTS/CTS (por ejemplo, un NAV establecido por la TX de reutilización 140) puede alinearse con un extremo de la primera TXOP 222, de manera que el NAV no supera la primera TXOP 222.

[0045] En el tercer tiempo (TA3), la TX de reutilización 140 puede iniciar la transmisión del segundo mensaje 150. El segundo mensaje 150 puede incluir una segunda parte de control 254 y un segundo dato 256. La segunda parte de control 254 puede ser una parte del segundo mensaje 150 que sea detectable (y descodificable) por uno o más dispositivos, como la primera TX 110, la primera RX 130 y/o la RX de reutilización 160. Por ejemplo, la segunda parte de control 254 puede asociarse con un preámbulo o datos PLCP del segundo mensaje 150 y puede indicar un dispositivo (por ejemplo, la RX de reutilización 160) al que se dirige el segundo mensaje 150, un dispositivo (por ejemplo, la TX de reutilización 140) que transmite el segundo mensaje 150, una duración de una segunda TXOP 272, y/o si se permite la reutilización de la segunda TXOP 272, como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0046] En un cuarto tiempo (ta4), la TX de reutilización 140 puede comenzar a transmitir los segundos datos 256 a la RX de reutilización 160. Los segundos datos 256 pueden comenzar al mismo tiempo o después de que comience la segunda TXOP 272. En un modo de realización particular, el segundo dato 256 puede estar cifrado de modo que el segundo dato 256 puede no ser detectable por dispositivos distintos al dispositivo previsto (por ejemplo, la RX de reutilización 160).

[0047] En un quinto tiempo (TA5), la transmisión del primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150 puede terminar. Aunque el primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150 (por ejemplo, la primera TXOP 222 y la segunda TXOP 272) se ilustran en la FIG. 2 terminando al mismo tiempo, el primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150 pueden terminar en momentos diferentes, de manera que el segundo mensaje 150 no termina después de que finalice la primera TXOP 222. Además, la primera TXOP 222 y la segunda TXOP 272 pueden alinearse de modo que la segunda TXOP 272 no

exceda a la primera TXOP 222. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede establecer que la segunda TXOP 272 (por ejemplo, la duración de la segunda TXOP 272) ocurra durante la primera TXOP 222, pero que no exceda a la primera TXOP 222.

[0048] Un período de tiempo durante el cual la TX de reutilización 140 comunica (por ejemplo, transmite el segundo mensaje 150) durante la primera TXOP 222 puede ser denominado una TXOP de reutilización 270. Aunque la TXOP de reutilización 270 se ilustra en la FIG. 2 comenzando en el tercer tiempo (ta3), la TXOP de reutilización 270 puede incluir el intercambio de señales entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 y puede estar en un tiempo entre el segundo tiempo (ta2) y el tercer tiempo (ta3). Por ejemplo, la TXOP de reutilización 270 puede basarse en un NAV establecido por la TX de reutilización 140.

[0049] En un modo de realización particular, la primera TX 110 puede determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP 222 basándose en si un enlace asociado con la primera TX 110 puede tolerar la interferencia de otro enlace. Por ejemplo, cuando la primera TX 110 se incluye en un BSS, la primera TX 110 puede determinar si un enlace asociado con el BSS puede tolerar uno o más enlaces asociados con una red diferente, como un BSS superpuesto (OBSS) o una red de igual a igual (P2P), como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La primera TX 110 puede determinar si el enlace asociado con la primera TX 110 puede tolerar la interferencia de otro enlace basado en un nivel de señal del enlace, como un nivel de señal entre la primera TX 110 y la primera RX 130. El nivel de señal del enlace puede determinarse en la primera TX 110 basándose en una señal de enlace ascendente, una señal de enlace descendente, una relación señal a ruido (SNR) o una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI), como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La primera TX 110 puede comparar el nivel de señal con un umbral asociado con una cantidad de interferencia aceptable (por ejemplo, tolerable). De forma alternativa o adicional, la primera TX 110 puede determinar si el enlace asociado con la primera TX 110 puede tolerar la interferencia de otro enlace basándose en una diferencia entre el nivel de señal del enlace y un nivel de interferencia asociado con el otro enlace.

[0050] Como otro ejemplo, la primera TX 110 puede permitir la reutilización de la primera TXOP 222 de una manera oportunista. Por ejemplo, la primera TX 110 puede permitir la reutilización de la primera TXOP 222 basándose en los datos históricos con respecto a la reutilización previa de la TXOP permitida por la primera TX 110. Con fines ilustrativos, cada vez que la primera TX 110 permite la reutilización de una TXOP, la primera TX 110 puede determinar (por ejemplo, medir) un nivel de interferencia durante la reutilización. La primera TX 110 puede almacenar el nivel de interferencia determinado (por ejemplo, un rendimiento de transmisión) en una memoria de la primera TX 110 para su uso posterior. En consecuencia, la primera TX 110 puede determinar si se debe permitir la reutilización de la primera TXOP 222 basándose en un historial de rendimiento de transmisión anterior. En un modo de realización particular, la primera TX 110 puede calcular el umbral CCA basándose en uno o más márgenes, tales como uno o más márgenes asociados con la dinámica de canal y las incertidumbres de medición de CCA. El uno o más márgenes se pueden ajustar basándose en los datos históricos mantenidos en la primera TX 110. Por ejemplo, la primera TX 110 puede generar y mantener los datos históricos basados en los datos transmitidos o recibidos por la primera TX 110. En otro modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede ajustar el umbral CCA indicado por la primera TX 110 basándose en la potencia de transmisión de la TX de reutilización 140 en relación con la potencia de transmisión predeterminada, como una diferencia de la potencia de transmisión de la TX de reutilización 140, y la potencia de transmisión predeterminada. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede ajustar el umbral CCA basándose en la fórmula:

$$\text{CCA threshold_adj} = \text{CCA threshold_FirstControlPortion} - (\text{TXPower_reuseTX} - \text{Default TX Power}),$$

donde el umbral CCA adj es el umbral CCA ajustado, el umbral CCA FirstControlPortion es el umbral CCA indicado por la primera parte de control 224 (por ejemplo, el primer mensaje 120), TXPower_reuseTX es la potencia de transmisión de la TX de reutilización 140, y Default TX Power es la potencia de transmisión predeterminada.

[0051] En un modo de realización particular, la primera TX 110 puede determinar si definir un umbral CCA de reutilización para su uso por la TX de reutilización 140. Cuando la primera TX 110 decide no definir un umbral CCA de reutilización, la TX de reutilización 140 puede usar un umbral CCA predeterminado para determinar si se debe reutilizar la primera TXOP 222. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 se puede configurar para usar un umbral CCA predeterminado que tenga un valor definido por un estándar, como un valor de -62 dBm o -82 dBm (donde dBm es una relación de potencia en decibelios (dB) de una potencia medida referida a un milivatio (mW)). Cuando la primera TX 110 decide definir un umbral CCA de reutilización (no predeterminado), la primera parte de control 224 puede indicar el umbral CCA de reutilización (por ejemplo, como un valor de umbral CCA de reutilización absoluta o como un valor de desviación (por ejemplo, delta) para agregarse o restarse de un valor de umbral CCA predeterminado). Por ejemplo, el umbral CCA predeterminado puede asociarse con una potencia de transmisión predeterminada utilizada por la primera TX 110 y la primera TX 110 puede definir un umbral CCA de reutilización diferente (por ejemplo, más bajo) cuando la primera TX 110 usa menos potencia que la potencia de transmisión predeterminada.

[0052] En un modo de realización particular, cuando la primera TX 110 decide no utilizar el umbral CCA predeterminado o cuando no hay un umbral CCA predeterminado disponible, la primera TX 110 puede

(dinámicamente) determinar el umbral CCA de reutilización para ser utilizado por la TX de reutilización 140. Por ejemplo, la primera TX 110 puede seleccionar el umbral CCA de reutilización al determinar cuánta interferencia puede tolerar un enlace asociado con la primera TX 110, como un enlace entre la primera TX 110 y la primera RX 130. La primera TX 110 puede seleccionar el umbral CCA de reutilización basándose en la cantidad de interferencia que un enlace asociado con la primera TX 110 puede tolerar. Con fines ilustrativos, cuando la primera TX 110 se incluye en un BSS, la primera TX 110 puede determinar si un enlace asociado con la primera TX 110 puede tolerar uno o más enlaces de una red diferente, como un BSS superpuesto (OBSS) o una red de igual a igual (P2P). La primera TX 110 puede determinar si el enlace asociado con la primera TX 110 puede tolerar la interferencia de otro enlace basado en un nivel de señal asociado con el enlace, como un enlace entre la primera TX 110 y la primera RX 130. El nivel de señal del enlace puede determinarse en la primera TX 110 basándose en una señal de enlace ascendente, una señal de enlace descendente, una relación señal a ruido (SNR) o una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI), como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La primera TX 110 puede comparar el nivel de señal con uno o más umbrales, cada uno de los cuales corresponde a un umbral CCA de reutilización diferente. De forma adicional o alternativa, la primera TX 110 puede seleccionar el umbral CCA de reutilización basándose en una diferencia entre el nivel de señal del enlace y un nivel de interferencia basado en otra red.

[0053] Como otro ejemplo, el umbral CCA de reutilización se puede determinar de una manera oportunista. Por ejemplo, la primera TX 110 puede determinar el umbral CCA de reutilización basándose en un umbral CCA de reutilización anterior, como el umbral CCA predeterminado, uno o más umbrales de CCA de reutilización definidos, o una combinación de los mismos. Con fines ilustrativos, la primera TX 110 puede especificar un umbral CCA de reutilización particular para ser utilizado por la TX de reutilización 140. La primera TX 110 puede determinar si el umbral CCA particular resultó en un rendimiento satisfactorio en el pasado (por ejemplo, una cantidad de interferencia que es menor que un umbral aceptable). Si la CCA de reutilización particular dio como resultado un rendimiento satisfactorio, la primera TX 110 puede seleccionar el umbral CCA de reutilización particular para ser usado nuevamente. Si el CCA de reutilización particular no dio como resultado un rendimiento satisfactorio, la primera TX 110 puede ajustar el umbral CCA de reutilización particular y proporcionar el umbral CCA de reutilización ajustado que se utilizará en la TX de reutilización 140.

[0054] En un modo de realización particular, la primera TX 110 puede determinar el umbral CCA basándose en un MCS, un presupuesto de enlace (por ejemplo, una relación señal a ruido recibida esperada entre la primera TX 110 y la primera RX 130), o una combinación de los mismos. De forma adicional o alternativa, un nivel de potencia de transmisión usado por la primera TX 110 se puede tener en cuenta cuando la primera TX 110 determina el umbral CCA. Por ejemplo, la primera TX 110 puede determinar un umbral CCA inicial y puede ajustar el umbral CCA inicial basándose en el nivel de potencia de transmisión de la primera TX 110 para determinar el umbral CCA. Con fines ilustrativos, la primera TX 110 puede determinar el umbral CCA inicial basándose en un valor de potencia de transmisión predeterminado y puede ajustar el umbral CCA inicial basándose en el nivel de potencia de transmisión (real) utilizado para transmitir el primer mensaje 120.

[0055] En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en si el primer mensaje 120 (por ejemplo, una PPDU) se dirige a la TX de reutilización 140, si un destino (por ejemplo, una dirección de destino) del primer mensaje 120 (por ejemplo, la PPDU) es lo mismo que un destino del segundo mensaje 150, si el segundo mensaje 150 está dirigido a la primera TX 110 o a la primera RX 130, si una intensidad de señal del primer mensaje 120 enviado por la primera TX 110 y medido por la TX de reutilización 140 satisface (p. ej., es menor o igual que) un umbral de acceso a canal libre (CCA) de reutilización o, si existe un vector de asignación de red (NAV) respetada, puede determinar si el NAV se estableció mediante una trama enviada por la primera TX 110, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. El destino del primer mensaje 120 puede ser determinado por la TX de reutilización 140 basándose en la primera parte de control 224. Por ejemplo, la primera parte de control 224 puede indicar una dirección de transmisor (TA) asociada con la primera TX 110, puede indicar una dirección de receptor (RA) asociada con la primera RX 130, o puede identificar la primera TX 110 o la primera RX 130, como se describe con referencia a la FIG. 10. El umbral CCA de reutilización puede estar indicado por la primera parte de control 224 o puede ser el umbral CCA predeterminado. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar si la primera parte de control 224 identifica el umbral CCA de reutilización. Cuando la primera parte de control 224 no identifica el umbral CCA de reutilización, la TX de reutilización 140 puede usar el umbral CCA predeterminado. Cuando la primera parte de control 224 identifica el umbral CCA de reutilización, la TX de reutilización 140 puede comparar la intensidad de la señal de la primera TX 110 con el umbral CCA de reutilización indicado por la primera parte de control 224. Con fines ilustrativos, la TX de reutilización 140 puede determinar la intensidad de la señal de la primera TX 110 basándose en la primera parte de control 224 y puede determinar reutilizar la primera TXOP 222 cuando la intensidad de la señal de la primera TX 110 es menor que el umbral CCA de reutilización.

[0056] En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede determinar si reutilizar la primera TXOP 222 basándose en si una transmisión, tal como el segundo mensaje 150, de la TX de reutilización 140 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar un nivel de interferencia asociado con la primera TX 110. El nivel de interferencia asociado con la primera TX 110 puede basarse en la primera parte de control 224, el primer dato 226 u otra transmisión de la primera TX 110. Con fines ilustrativos, la primera TX 110 y la primera RX 130 pueden estar en un primer BSS y la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 pueden estar en un segundo BSS que es un BSS superpuesto (OBSS) con respecto al primer BSS. Por consiguiente,

la TX de reutilización 140 puede determinar si el segundo mensaje 150 transmitido en el OBSS puede tolerar la interferencia causada por la primera TX 110 en el primer BSS, como la interferencia causada por la transmisión del primer mensaje 120.

[0057] Como otro ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar si la transmisión, como el segundo mensaje 150, puede tolerar interferencia de la primera TX 110 basándose en una proximidad física de la TX de reutilización 140 a la RX de reutilización 160. La TX de reutilización 140 puede determinar qué tan cerca está la TX de reutilización 140 de la RX de reutilización 160 basándose en el nivel de señal de un enlace entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160. La TX de reutilización 140 puede determinar el nivel de señal del enlace entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 basándose en una señal de enlace ascendente, una señal de enlace descendente, una relación de señal a ruido (SNR) o una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI), como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La TX de reutilización 140 puede comparar el nivel de la señal con uno o más umbrales para determinar si la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 están lo suficientemente cerca físicamente para que la transmisión de la TX de reutilización 140 a la RX de reutilización 160 pueda tolerar la interferencia de la primera TX 110. En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede abstenerse de realizar la reutilización de TXOP si el mensaje a transmitir por la TX de reutilización 140 durante la reutilización de TXOP propuesta se dirige a la primera TX 110 o a la primera RX 130 (por ejemplo, basándose en comprobaciones BSSID/PAID). De forma alternativa, la TX de reutilización 140 puede reutilizar la TXOP para enviar un mensaje dirigido a un dispositivo que no sea la primera TX 110 o la primera RX 130.

[0058] Como otro ejemplo, la TX de reutilización 140 determina si la TX de reutilización 140 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110 de una manera oportunista basado en una historia de la reutilización de las TXOP. Cada vez que la TX de reutilización 140 realiza una reutilización de TXOP, la TX de reutilización 140 puede determinar (por ejemplo, medir) el rendimiento de la reutilización. Para cada reutilización, la TX de reutilización 140 puede determinar y registrar uno o más parámetros de rendimiento (por ejemplo, datos históricos), como un nivel de interferencia durante la reutilización, si el mensaje transmitido durante la reutilización fue exitoso, u otro parámetro de rendimiento, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La TX de reutilización 140 puede almacenar los parámetros de rendimiento en una memoria de la TX de reutilización 140 para su uso posterior. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede calcular varias transmisiones exitosas, una tasa de transmisiones exitosas y/o un nivel de interferencia medio basado en los parámetros de rendimiento almacenados. La TX de reutilización 140 puede determinar si la TX de reutilización 140 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110 basándose en los parámetros de rendimiento almacenados. Si la TX de reutilización 140 determina, basándose en los datos de rendimiento almacenados, que la TX de reutilización 140 puede tolerar la interferencia, y la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 para transmitir el segundo mensaje 150. Si la TX de reutilización 140 determina, basándose en los datos de rendimiento almacenados, que la TX de reutilización 140 no puede reutilizar la TXOP, la TX de reutilización 140 puede abstenerse de reutilizar la primera TXOP 222.

[0059] De manera adicional o alternativa, la TX de reutilización 140 puede realizar un intercambio de señales para determinar si la TX de reutilización 140 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede iniciar el intercambio de señales y enviar el mensaje RTS 262 basándose en una determinación de que la TX de reutilización 140 puede tolerar interferencias de la primera TX 110. El mensaje RTS 262 puede incluir un bit (o varios bits) que tiene un valor que indica que la TX de reutilización está considerando reutilizar la primera TXOP 222. El intercambio de señales puede proporcionar a la RX de reutilización 160 una oportunidad para permitir o no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222. Por ejemplo, la RX de reutilización 160 puede permitir o no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 estableciendo un valor de un bit (o múltiples bits) del mensaje CTS 264. De forma adicional o alternativa, la RX de reutilización 160 puede permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 enviando el mensaje CTS 264, y puede no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 al abstenerse de enviar el mensaje CTS 264 a la TX de reutilización 140.

[0060] En un modo de realización particular, la RX de reutilización 160 puede determinar no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 si la RX de reutilización 160 honró un NAV particular que no se estableció mediante la primera TX 110. De forma adicional o alternativa, la RX de reutilización 160 puede determinar no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 basándose en el nivel de interferencia detectado en la RX de reutilización 160 o basándose en uno o más umbrales CCA aplicados en la RX de reutilización 160.

[0061] En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 alinea un extremo de la TXOP de reutilización 270 (por ejemplo, un extremo de la segunda TXOP 272) con un extremo de la primera TXOP 222. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede alinear el final de la TXOP de reutilización 270 (por ejemplo, el final de la segunda TXOP 272) para no exceder al final de la primera TXOP 222. Al alinear el final de la TXOP de reutilización (por ejemplo, el final de la segunda TXOP 272) con el final de la primera TXOP 222, la TX de reutilización 140 puede evitar transmisiones desincronizadas que podrían provocar colisiones en una o más transmisiones posteriores, como una o más transmisiones posteriores mediante la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 o la RX de reutilización 160. Para alinear el final de la TXOP de reutilización 270 (por ejemplo, el final de la segunda TXOP 272) con la primera TXOP 222, la TX de reutilización 140 puede determinar la duración de la primera TXOP 222. Por

ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar la duración de la primera TXOP 222 basándose en un campo L-SIG asociado con el primer mensaje 120, como un campo de señal de legado (L-SIG) incluido en los datos PLCP del primer mensaje 120. Como otro ejemplo, si la primera TX 110 y la primera RX 130 realizan un intercambio de señales, como se describió con referencia a la FIG. 5, la TX de reutilización 140 puede determinar la duración de la primera TXOP 222 basándose en una diferencia entre un NAV asociado con el intercambio de señales y un valor constante, como una constante igual a la suma de un espacio entre tramas corto (SIFS) y un tiempo de confirmación del bloque (BA).

[0062] En un modo de realización particular, la primera RX 130 puede transmitir una primera confirmación de bloque (BA) asociada con el primer mensaje 120 a la primera TX 110, la RX de reutilización 160 puede transmitir una segunda BA asociada con el segundo mensaje a la TX de reutilización 140, o una combinación de los mismos. La primera TX 110 o la TX de reutilización 140 pueden indicar un tiempo (o un período de tiempo) cuando se debe comunicar la segunda BA (por ejemplo, indicar cómo están dispuestos la primera BA y la segunda BA), como se describe más adelante con referencia a la FIG. 9.

[0063] La FIG. 2 ilustra así varias implementaciones de protocolo para la reutilización de TXOP. Se pueden incorporar múltiples niveles de protección en el protocolo para evitar que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 si la comunicación propuesta durante la TXOP de reutilización 270 causaría interferencia a los datos que se comunican durante la primera TXOP 222. Como primer nivel de protección, la primera TX 110 y/o la primera RX 130 pueden elegir no permitir la reutilización de TXOP basándose en la tolerancia de interferencia, datos históricos, etc. Como segundo nivel de protección, incluso si el primer mensaje 120 indica que la TXOP de reutilización está permitida, la TX de reutilización 140 puede, sin embargo, elegir no reutilizar la primera TXOP 222 basándose en los niveles de interferencia, los umbrales CCA, los datos históricos, etc. Como tercer nivel de protección, si la TX de reutilización 140 elige reutilizar la primera TXOP 222, la RX de reutilización 160 puede anular la TX de reutilización (por ejemplo, a través del mensaje CTS 264). Dependiendo de la implementación del protocolo específico, se pueden aplicar uno o más de los niveles o protección mencionados anteriormente. Otras variaciones del protocolo se describen adicionalmente en el presente documento.

[0064] La FIG. 3 es un diagrama de tiempo 300 para ilustrar un primer ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP como se describe con referencia a la FIG. 2.

[0065] Durante un primer período de tiempo (denotado "1" en la FIG. 3) entre un primer tiempo (tb1) y un segundo tiempo (tb2), una reutilización de la primera TXOP 222 puede señalarse, en 302. Por ejemplo, la reutilización de la primera TXOP 222 se puede señalar basándose en uno o más bits incluidos en la primera parte de control 224, como uno o más bits de un preámbulo del primer mensaje 120. Aunque el primer período de tiempo (1) se ilustra al comenzar el primer tiempo (tb1), el primer período de tiempo (1) puede comenzar antes del primer tiempo (tb1). Por ejemplo, la reutilización de la primera TXOP 222 puede ser señalizada por un mensaje de administración enviado (por ejemplo, radiodifusión) por la primera TX 110 antes de la transmisión del primer mensaje 120. Como otro ejemplo, la reutilización de la primera TXOP 222 puede ser señalada por otro dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de control, como un punto de acceso del sistema 100).

[0066] Durante un segundo período de tiempo (2) entre el primer tiempo (tb1) y el segundo tiempo (tb2), una determinación de la reutilización se puede hacer mediante la TX de reutilización 140, en 304. La determinación de reutilización puede incluir determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP 222, determinar si la TX de reutilización 140 va a reutilizar la primera TXOP 222, o una combinación de las mismas. Aunque el segundo período de tiempo (2) se ilustra al comenzar el primer tiempo (tb1) y terminar en el segundo tiempo (tb2), el segundo período de tiempo (2) puede comenzar antes del primer tiempo (tb1) o puede finalizar posteriormente al segundo tiempo (tb2).

[0067] Durante un tercer período de tiempo (3) entre el segundo tiempo (tb2) y un tercer tiempo (tb3), una o más reglas de aplazamiento de reutilización pueden ser aplicadas por la TX de reutilización 140, en 306. Las reglas de aplazamiento de la reutilización pueden permitir que la TX de reutilización 140 difiera la reutilización de la primera TXOP 222 a otro dispositivo, como se describe más adelante con referencia a la FIG. 8. Si bien el tercer período de tiempo (3) se muestra como comenzando en el segundo tiempo (tb2) y finalizando en el tercer tiempo (tb3), el tercer período de tiempo (3) puede comenzar antes o después del segundo tiempo (tb2), puede terminar antes del tercer tiempo (tb3), o una combinación de los mismos.

[0068] Durante un cuarto período de tiempo (4) entre el tercer tiempo (tb3) y un cuarto tiempo (tb4), puede producirse la TXOP de reutilización 270. Durante un quinto período de tiempo (5) entre el cuarto tiempo (tb4) y un quinto tiempo (tb5), se pueden comunicar una o más confirmaciones de bloque (BA), en 308. Por ejemplo, una primera BA 318 asociada con el primer mensaje 120 puede ser recibido por la primera TX 110, una segunda BA 328 asociada con el segundo mensaje 150 puede ser recibido por la TX de reutilización 140, o una combinación de las mismas. La primera BA 318 y la segunda BA 328 pueden alinearse en el tiempo, como se muestra en la FIG. 3, o puede estar desplazado, como se describe adicionalmente con referencia a la FIG. 9.

[0069] La FIG. 4 es un diagrama de tiempo 400 para ilustrar un segundo ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP como se describe con referencia a la FIG. 2.

[0070] Durante un primer período de tiempo (1) entre un primer tiempo (tc1) y un segundo tiempo (tc2), puede señalarse una reutilización de la primera TXOP 222, en 302. Durante una primera parte de un segundo período de tiempo (2a) entre el primer tiempo (tc1) y el segundo tiempo (tc2), se puede realizar una determinación de reutilización mediante la TX de reutilización 140, en 404. La determinación de reutilización puede incluir determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP 222, determinar si la TX de reutilización 140 va a reutilizar la primera TXOP 222, o una combinación de las mismas. Aunque la primera parte del segundo período de tiempo (2a) se ilustra comenzando el primer tiempo (tc1) y terminando en el segundo tiempo (tc2), la primera parte del segundo período de tiempo (2) puede comenzar antes del primer tiempo (tc1), puede finalizar después del segundo tiempo (tc2), o una combinación de los mismos.

[0071] Durante un tercer período de tiempo (3) entre el segundo tiempo (tc2) y un tercer tiempo (tc3), una o más reglas de aplazamiento de reutilización pueden ser aplicadas por la TX de reutilización 140, en 406. La aplicación de las reglas de aplazamiento se describe con más detalle con referencia a la FIG. 8. Si bien el tercer período de tiempo (3) se ilustra comenzando en el segundo tiempo (tc2) y finalizando en el tercer tiempo (tc3), el tercer período de tiempo (3) puede comenzar antes o después del segundo tiempo (tc2), puede terminar antes del tercer tiempo (tc3), o una combinación de los mismos.

[0072] Durante una segunda parte de un segundo período de tiempo (2b) entre el tercer tiempo (tc3) y un cuarto tiempo (tc4), una o más determinaciones de reutilización adicionales pueden prepararse mediante la TX de reutilización 140, en 414. La una o más determinaciones de reutilización adicionales pueden incluir determinar si la RX de reutilización 160 permite la reutilización de la primera TXOP 222. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede iniciar un intercambio de señales que incluya el mensaje RTS 262 y el mensaje CTS 264. La recepción del mensaje CTS 264 y/o un valor de uno o más bits en el mensaje CTS 264 puede indicar que la RX de reutilización 160 está permitiendo la reutilización de la primera TXOP 222.

[0073] Durante un cuarto período de tiempo (4) entre el cuarto tiempo (tc4) y quinto tiempo (tc5), puede producirse la TXOP de reutilización 270. Durante un quinto período de tiempo (5) entre el quinto tiempo (tc5) y una sexta vez (tc6), se pueden recibir una o más confirmaciones de bloque (BA), en 308, como se describe más adelante con referencia a la FIG. 9.

[0074] La FIG. 5 es un diagrama de tiempo para ilustrar un segundo ejemplo de reutilización de una TXOP y en general se designa como 500.

[0075] En un primer momento (td1), la primera TX 110 puede iniciar un intercambio señales con la primera RX 130. El intercambio de señales puede estar asociado y preceder a la transmisión del primer mensaje 120. Como parte del intercambio de señales, la primera TX 110 puede enviar un mensaje RTS 532 a la primera RX 130 y la primera RX 130 puede enviar un mensaje libre para enviar (CTS) 534 a la primera TX 110. El mensaje CTS 534 puede responder al mensaje RTS 532 y puede incluir información de protección asociada con el primer mensaje 120. El mensaje RTS 532 y el mensaje CTS 534 pueden ser detectables (y descodificables) por uno o más dispositivos, como la primera RX 130, la TX de reutilización 140, la RX de reutilización 160 o una combinación de los mismos. El intercambio de señales (por ejemplo, el mensaje RTS 532 y el mensaje CTS 534) puede asociarse con un vector de asignación de red (NAV) que está alineado con un extremo de la primera TXOP 222. La primera TX 110 puede establecer el NAV y puede ser respetado por uno o más dispositivos, como el primer receptor 130, la TX de reutilización 140, la RX de reutilización 160 o una combinación de ambos.

[0076] El mensaje RTS 532 puede incluir un indicador de RX, un indicador de esquema de modulación y codificación (MCS), o una combinación de los mismos. El indicador de RX puede determinar si la primera RX 130 debe generar un umbral RX CCA, como se describe más adelante en el presente documento. El umbral RX CCA puede asociarse a una cantidad de interferencia que la primera RX 130 puede tolerar, como una cantidad de interferencia que puede tolerarse durante la transmisión del primer mensaje 120. El indicador de MCS puede ser un valor de índice que identifica un MCS que se utilizará durante la transmisión del primer mensaje 120. El indicador RX, el indicador MCS, o una combinación de los mismos puede estar indicado por uno o más bits del mensaje RTS 532, como se describe más adelante en el presente documento.

[0077] El mensaje CTS 534 puede incluir un indicador de umbral RX CCA, un indicador MCS, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, el mensaje CTS 534 puede incluir uno o más bits que indican un valor del umbral RX CCA, un índice MCS, o una combinación de los mismos. La primera RX CCA 130 puede determinar el umbral RX CCA y puede estar asociado con una cantidad de inferencia (por ejemplo, un nivel de interferencia) que la primera RX 130 puede tolerar. En un modo de realización particular, el umbral RX CCA puede determinarse mediante la primera RX 130 que responde al mensaje RTS 532 (por ejemplo, que responde al indicador RX). Por ejemplo, la primera RX 130 puede recibir el mensaje RTS 532 y determinar si un valor del indicador de RX solicita que la primera RX 130 determine el umbral RX CCA.

[0078] En un modo de realización particular, el umbral RX CCA determinado por la primera RX 130 se puede basar en un MCS, tal como un MCS particular, para ser utilizado por la primera TX 110. Por ejemplo, para calcular el umbral

RX CCA, la primera RX 130 puede identificar el MCS. El MCS puede identificarse como un MCS predeterminado (como lo define un estándar, como un estándar IEEE 802.11), puede basarse en el indicador MCS incluido en el mensaje RTS 532, o puede ser determinado por la primera RX 130 basándose en el historial de datos (por ejemplo, datos de rendimiento pasados) almacenados en la primera RX 130. Basándose en el MCS identificado, la primera RX 130 puede determinar el umbral RX CCA. Con fines ilustrativos, la primera RX 130 puede ser capaz de tolerar más interferencias cuando el MCS es bajo.

[0079] En un segundo tiempo (td2), la primera TX 110 puede comenzar a transmitir el primer mensaje 120 a la primera RX 130. En un tercer momento (td3), la primera TX 110 puede comenzar a transmitir los primeros datos 226 a la primera RX 130. Una transmisión de los primeros datos 226 puede coincidir con un comienzo de la primera TXOP 222.

[0080] La TX de reutilización 140 puede determinar si reutilizar la primera TXOP 222 para transmitir el segundo mensaje 150, como se describe adicionalmente en el presente documento. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar si reutilizar la primera TXOP 222 antes de que comience la primera TXOP 222 o durante la primera TXOP 222. Cuando la TX de reutilización 140 determina no reutilizar la primera TXOP 222, la TX de reutilización 140 puede diferir a la primera TXOP 222 (por ejemplo, puede no enviar el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP 222). Cuando la TX de reutilización 140 determina la reutilización de la primera TXOP 222, la TX de reutilización 140 puede transmitir el segundo mensaje 150 por cuarto tiempo (td4).

[0081] La TX de reutilización 140 puede determinar reutilizar la primera TXOP 222 basándose en si se permite la reutilización de la primera TXOP 222, basándose en si un nivel CCA del mensaje CTS 564 es menor que el umbral RX CCA, basándose en si un nivel de CCA de la primera TX 110 es menor que el umbral CCA de reutilización indicado por la primera TX 110, basándose en si el primer mensaje 120 se dirige a la TX de reutilización 140 o la RX de reutilización 160, basándose en si el segundo mensaje 150 se dirige a la primera TX 110 o la primera RX 130, o si se respeta un NAV, si el NAV fue enviado por la primera TX 110 o la primera RX 130, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 no puede reutilizar la primera TXOP 222 cuando no se permite la reutilización de la primera TXOP 222, cuando el nivel CCA del mensaje CTS 564 es mayor o igual que el umbral RX CCA, cuando el nivel CCA de la primera TX 110 es mayor o igual que el umbral CCA de reutilización, cuando el primer mensaje 120 se dirige a la TX de reutilización 140 o a la RX de reutilización 160, cuando el segundo mensaje 150 se dirige a la primera TX 110 o a la primera RX 130, o cuando hay un NAV respetado enviado por un dispositivo que no sea la primera TX 110 o la primera RX 130.

[0082] El mensaje CTS 564 puede indicar si la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222. Por ejemplo, la RX de reutilización 160 puede indicar que la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP basándose en si la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110 o de la primera RX 130. La RX de reutilización 160 puede determinar si la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110 basándose en el umbral CCA de reutilización (por ejemplo, un umbral CCA predeterminado o un umbral CCA particular indicado por la primera parte de control 224). La RX de reutilización 160 puede determinar si la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia de la primera RX 130 basándose en si un nivel CCA del mensaje 534 CTS satisface el umbral RX CCA asociado con la primera RX 130 (por ejemplo, el umbral RX CCA indicado por el mensaje CTS 534). La RX de reutilización 160 puede indicar que la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 enviando el mensaje CTS 564 a la TX de reutilización 140 (por ejemplo, al establecer un valor de uno o más bits del mensaje CTS 564 para indicar que la TX de reutilización 140 pueden reutilizar la primera TXOP 222). De forma alternativa, la RX de reutilización 160 puede indicar que la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 al no enviar el mensaje CTS 564 a la TX de reutilización 140 o al enviar el mensaje CTS 564 a la TX de reutilización y establecer un valor de uno o más bits para indicar que la TX de reutilización 140 no puede reutilizar la primera TXOP 222.

[0083] En un cuarto tiempo (td4), la TX de reutilización 140 puede iniciar la transmisión del segundo mensaje 150. En un quinto tiempo (td5), la transmisión del primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150 puede terminar. Aunque el primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150 (por ejemplo, la primera TXOP 222 y la segunda TXOP 272) se ilustran como terminados al mismo tiempo, el primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150 pueden terminar en diferentes momentos, de manera que el segundo mensaje 150 no finaliza después de que finalice la primera TXOP 222. Además, la primera TXOP 222 y la segunda TXOP 272 pueden alinearse de modo que la segunda TXOP 272 no exceda a la primera TXOP 222. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede establecer que la segunda TXOP 272 (por ejemplo, la duración de la segunda TXOP 272) ocurra durante la primera TXOP 222, pero que no exceda a la primera TXOP 222.

[0084] En un modo de realización particular, la primera TX 110 puede determinar si se permite o no la reutilización de la primera TXOP 222 basada en datos históricos. Por ejemplo, la primera TX 110 puede generar y mantener los datos históricos basados en uno o más mensajes transmitidos por la primera TX 110 (por ejemplo, uno o más mensajes que tienen la reutilización de TXOP permitida). La primera TX 110 puede deshabilitar la reutilización si los datos históricos indican que la reutilización está causando demasiada interferencia durante una o más transmisiones desde la primera TX 110. La primera TX 110 puede indicar que se permite la reutilización de TXOP mediante el envío de un mensaje de administración, al establecer un valor del indicador de RX incluido en el mensaje RTS 532 para indicar que la

primera RX 130 tiene que determinar el umbral RX CCA, o al establecer se permite un valor de la primera parte de control 224 para indicar la reutilización de TXOP, como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0085] En otro modo de realización particular, el mensaje CTS 534 puede estar "unido" al primer mensaje 120 (por ejemplo, unido a los primeros datos 226 del primer mensaje 120), de manera que la información incluida en el mensaje CTS 534 se aplica al primer mensaje 120 (y no a otro mensaje). Por ejemplo, cualquier dato que ocurra después de un breve espacio entre tramas (SIFS) del mensaje CTS 534 puede usarse para vincular. Con fines ilustrativos, los datos pueden incluir información de tiempo que correlaciona el mensaje CTS 534 con el primer mensaje 120. Como otro ejemplo, una aparición del primer mensaje 120 un tiempo SIFS después del mensaje CTS 534 puede interpretarse como una indicación implícita del enlace. Como otro ejemplo, el primer mensaje 120 (por ejemplo, la primera parte de control 224, como los datos PLCP) puede incluir al menos una parte de una dirección de transmisor (TA) que puede usarse para coincidir con una dirección de receptor (RA) incluida en el mensaje CTS 534 para correlacionar el primer mensaje 120 y el mensaje CTS 534.

[0086] En otro modo de realización particular, un mensaje RTS particular (por ejemplo, el mensaje RTS 532 o el mensaje RTS 562) o un mensaje CTS particular (por ejemplo, el mensaje CTS 534 o el mensaje CTS 564) puede incluir (o indicar) información, como el indicador RX, el indicador MCS o el umbral RX CCA, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Por ejemplo, la información puede incluirse en (o estar indicada por) uno o más bits en una cabecera MAC, como uno o más bits de un campo de servicio de la cabecera MAC. Como otro ejemplo, la información puede incluirse en (o estar indicada por) uno o más bits en un SIG archivado del mensaje RTS particular o el mensaje CTS particular.

[0087] En otro modo de realización, la primera RX 130 puede calcular el umbral RX CCA basándose en uno o más márgenes, tales como uno o más márgenes asociados con la dinámica de canal y las incertidumbres de medición de CCA. El uno o más márgenes se pueden ajustar basándose en los datos históricos mantenidos en la primera RX 130. Por ejemplo, la primera RX 130 puede generar y mantener los datos históricos basándose en los datos transmitidos o recibidos por la primera RX 130.

[0088] En otro modo de realización particular, la primera RX 130 puede determinar el umbral RX CCA basado en un MCS, un presupuesto de enlace (por ejemplo, una relación señal a ruido recibida esperada entre la primera TX 110 y la primera RX 130), o una combinación de los mismos. De forma adicional o alternativa, un nivel de potencia de transmisión usado por la primera RX 130 se puede tener en cuenta cuando la primera RX determina el umbral RX CCA. Por ejemplo, la primera RX 130 puede determinar un umbral inicial de RX CCA y puede ajustar el umbral inicial de RX CCA basándose en el nivel de potencia de transmisión de la primera RX 130 para determinar el umbral RX CCA. Con fines ilustrativos, la primera RX 130 puede determinar el umbral inicial de RX CCA basándose en un valor de potencia de transmisión predeterminado y puede ajustar el umbral inicial de RX CCA basándose en el nivel de potencia de transmisión (real) utilizado para transmitir el mensaje CTS 534. Por ejemplo, si el mensaje CTS 534 se transmite a 5 decibelios (dB) más alto que un valor de potencia de transmisión predeterminado, el umbral RX CCA se puede determinar aumentando el umbral inicial de RX CCA en 5dB.

[0089] En otro modo de realización particular, el mensaje RTS 532 transmitido por la primera TX 110 puede no indicar un MCS. Cuando el mensaje RTS 532 no indica el MCS, el mensaje CTS 534 enviado por la primera RX 130 puede indicar un MCS particular a ser usado por la primera TX 110 para transmitir el primer mensaje 120, puede indicar el umbral RX CCA, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, el MCS particular puede ser seleccionado por la primera RX 130. Por ejemplo, el mensaje CTS 534 puede indicar el umbral RX CCA, que puede determinarse basándose en un MCS predeterminado (basándose en lo definido por un estándar). La TX de reutilización 140 puede ajustar el umbral RX CCA basándose en un MCS particular asociado con el primer mensaje 120 (por ejemplo, el MCS particular indicado por la primera parte de control 224 o los primeros datos 226).

[0090] Como un ejemplo ilustrativo, el mensaje CTS 534 puede indicar que el umbral RX CCA es -80 dBm, basado en un índice de MCS predeterminado de cero. Con fines ilustrativos, las tablas de MCS pueden definirse mediante un estándar, como un estándar 802.11. Cada índice MCS puede corresponder a una combinación particular de modulación y parámetros de codificación. Por ejemplo, un índice MCS de cero (por ejemplo, MCS0) puede corresponder a la modulación de codificación de cambio de fase binaria (BPSK) con una tasa de codificación de 1/2. Después de que se transmite el mensaje CTS 534, la TX de reutilización 140 puede determinar que un MCS real utilizado por la primera TX 110 para transmitir al menos una parte del primer mensaje 120 corresponde a un ajuste de 10 dB con respecto al MCS predeterminado. Por consiguiente, la TX de reutilización 140 puede ajustar el umbral RX CCA agregando 10 dB para generar un umbral RX CCA ajustado de -70 dBm. La TX de reutilización 140 puede comparar un nivel de señal del mensaje CTS 534 recibido en la TX de reutilización 140 con el umbral RX CCA ajustado y, cuando el nivel de señal es mayor que el umbral RX CCA ajustado (por ejemplo, -70 dBm), la TX de reutilización 140 puede decidir no reutilizar la primera TXOP 222 porque la TX de reutilización 140 crearía demasiada interferencia en la primera RX 130.

[0091] En otro modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede ajustar el umbral RX CCA indicado en el mensaje CTS 534 basándose en una potencia de transmisión de la TX de reutilización 140 con respecto a una potencia de transmisión predeterminada, tal como una diferencia de la potencia de transmisión de la TX de reutilización

140 y la potencia de transmisión predeterminada. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede ajustar el umbral RX CCA basándose en la fórmula:

$$\text{RX CCA threshold}_{\text{adj}} = \text{RX CCA threshold}_{\text{CTSmessage}} - (\text{TXPower}_{\text{reuseTX}} - \text{Default TX Power}),$$

donde RX CCA threshold es el umbral RX CCA ajustado, RX CCA threshold_CTSmessage es el umbral RX CCA indicado por el mensaje CTS 534, TXPower_reuseTX es la potencia de transmisión de la TX de reutilización 140, y Default TX Power es la potencia de transmisión predeterminada.

[0092] En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede determinar que se permite la reutilización de una TXOP basándose en la primera parte de control 224, basándose en un mensaje de administración recibido desde un dispositivo, tal como la primera TX 110, la primera RX 130, u otro dispositivo, basado en una cabecera asociada con el primer mensaje 120, o basado en el intercambio de señales entre la primera TX 110 y la primera RX 130, como modos de realización ilustrativos, no limitativos. Para determinar si se permite la reutilización basándose en el intercambio de señales, la TX de reutilización 140 puede determinar si el indicador de RX incluido en el mensaje RTS 532 solicita (p. ej., Dicta) la primera RX 130 para determinar el umbral RX CCA. Si el indicador de RX no solicita la primera RX 130 para determinar el umbral RX CCA, la TX de reutilización 140 puede determinar que no se permite la reutilización de la primera TXOP 222. De forma alternativa o adicional, la TX de reutilización 140 puede determinar si se permite la reutilización basándose en el intercambio de señales al determinar si el mensaje CTS 534 indica el umbral RX CCA. Si el mensaje CTS 534 no indica el umbral RX CCA, la TX de reutilización 140 puede determinar que no se permite la reutilización de la primera TXOP 222.

[0093] En un modo de realización particular, cuando no se permite la reutilización de la primera TXOP 222, un NAV asociado con el primer mensaje 120 se puede fijar de acuerdo con un intercambio de mensajes RTS/CTS entre la primera TX 110 y la primera RX 130.

[0094] En un modo de realización particular, la reutilización de la primera TXOP 222 puede no aceptarse (por ejemplo, permitirse) si se ha establecido un NAV. En respuesta a la detección, recepción y/o decodificación correcta de un paquete (por ejemplo, un mensaje RTS, un mensaje CTS, una PPDU, una trama de control/administración, etc.) que indica que la reutilización no está permitida (o en respuesta a la TX de reutilización 140 determinar sin un permiso explícito o prohibición explícita de reutilización en el paquete que no se permite la reutilización), la TX de reutilización 140 puede actualizar el NAV. La TX de reutilización 140 también puede actualizar el NAV en respuesta a un paquete que no dice nada sobre la reutilización de TXOP. En respuesta a un paquete que indica que se permite la reutilización (o en respuesta a la determinación de TX de reutilización 140 sin un permiso explícito o prohibición explícita de reutilización en el paquete que se permite la reutilización), la TX de reutilización 140 puede mantener (por ejemplo, no actualizar) el NAV. La TX de reutilización 140 puede actualizar o mantener el NAV en respuesta a la determinación de si se permite la reutilización de TXOP; la determinación de que la reutilización está permitida puede basarse en una indicación de campo SIG, un umbral CCA, etc., como se describe en el presente documento. Si un NAV se configuró previamente por un tiempo que excede al tiempo de recepción del paquete, se puede mantener el NAV. Por lo tanto, en un modo de realización particular, un paquete puede indicar si se permite la reutilización durante su propia duración, independientemente de la existencia de una TXOP siguiente (por ejemplo, posterior), y la determinación de la reutilización de la TXOP se puede realizar sin mantener la información de estado (asociada con la reutilización de la TXOP) que no sea el NAV.

[0095] Como un primer ejemplo, si la TX de reutilización 140 detecta un mensaje RTS permitiendo la reutilización y un mensaje CRS prohibiendo la reutilización de TXOP, la TX de reutilización 140 puede mantener un NAV (por ejemplo, establecido previamente) en respuesta al mensaje RTS, actualizar el NAV en respuesta al mensaje CTS, y abstenerse de reutilizar la primera TXOP 222 basándose en el NAV actualizado, que puede comenzar en el momento del mensaje CTS y continuar durante la primera TXOP 222). Como segundo ejemplo, si la TX de reutilización 140 detecta un mensaje RTS que prohíbe la reutilización de TXOP y un mensaje CTS que permite su reutilización, la TX de reutilización 140 puede actualizar un NAV en respuesta al mensaje RTS, mantener el NAV actualizado en respuesta al mensaje CTS, y abstenerse de reutilizar la primera TXOP 222 basándose en el NAV actualizado, que puede comenzar en el momento del mensaje RTS y puede continuar durante la primera TXOP 222). Como un tercer ejemplo, si la TX de reutilización 140 detecta un mensaje RTS que permite la reutilización de TXOP y un mensaje CTS que permite la reutilización de TXOP, la TX de reutilización 140 puede mantener un NAV (por ejemplo, establecido previamente) y puede determinar si reutilizar la primera TXOP 222 basándose en el NAV.

[0096] En un modo de realización particular, si ni el mensaje RTS 532 ni el mensaje CTS 534 es detectado por la TX de reutilización 140, la TX de reutilización 140 puede determinar si se permite la TXOP de reutilización y/o una duración de la primera TXOP 222 basado en el primer mensaje 120 (por ejemplo, basado en la primera parte de control 224). Si se detecta el mensaje RTS 532 y no se detecta el mensaje CTS 534, la TX de reutilización 140 puede determinar si la reutilización de TXOP está permitida y/o puede determinar la duración de la primera TXOP 222 basándose en el primer mensaje 120 (por ejemplo, basado en la primera parte de control 224). De forma alternativa, si se detecta el

mensaje RTS 532 y no se detecta el mensaje CTS 534, la TX de reutilización 140 puede determinar no reutilizar la primera TXOP 222.

[0097] En un modo de realización particular, si el mensaje RTS 532 no se detecta y el mensaje CTS 534 es detectado por la TX de reutilización 140, la TX de reutilización 140 puede determinar si se permite la reutilización de TXOP y/o puede determinar una duración de la primera TXOP 222 basándose en el primer mensaje 120 (por ejemplo, basándose en la primera parte de control 224). De forma alternativa o adicional, la TX de reutilización 140 puede determinar si la reutilización de TXOP está permitida y/o puede determinar la duración de la primera TXOP 222 basándose en el mensaje CTS 534. Por ejemplo, el mensaje CTS 534 puede indicar que la reutilización de TXOP está permitida, la información de tiempo asociada con el primer mensaje 120 y/o un valor NAV. En un modo de realización particular, si el mensaje RTS 532 no se detecta y el mensaje CTS 534 es detectado por la TX de reutilización 140, la TX de reutilización 140 puede determinar no reutilizar la primera TXOP 222.

[0098] Por lo tanto, dependiendo de la implementación, el permiso y la duración de reutilización de TXOP se puede determinar incluso cuando uno o más del mensaje RTS 532, el mensaje CTS 534, y la parte primera de control 224 no se detectan. En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede determinar que la TX de reutilización 140 no detectó el mensaje 534 CTS porque la primera RX 130 está demasiado lejos de la TX de reutilización 140. Para habilitar tal determinación, la TX de reutilización 140 puede hacer un seguimiento de las posiciones y distancias relativas de otros dispositivos, basándose en la medición y el seguimiento de las comunicaciones asociadas con los otros dispositivos. Con fines ilustrativos, si la TX de reutilización 140 determina que un paquete se envía a la primera RX 130 y que una confirmación de la primera RX 130 tiene una intensidad de señal baja, la TX de reutilización 140 puede inferir que la primera RX 130 está muy lejos.

[0099] En otro modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede determinar reutilizar la primera TXOP 222 basándose en una determinación de que la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia generada por la primera TX 110. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar que la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia generada por la primera TX 110 basándose en la proximidad física de la TX de reutilización 140 a la RX de reutilización 160. La TX de reutilización 140 puede determinar qué tan cerca está la TX de reutilización 140 de la RX de reutilización 160 basándose en el nivel de señal de un enlace entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160. La TX de reutilización 140 puede determinar el nivel de señal del enlace entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 basándose en una señal de enlace ascendente, una señal de enlace descendente, una relación de señal a ruido (SNR) o una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI), como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La TX de reutilización 140 puede comparar el nivel de señal con uno o más umbrales para determinar si la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 están lo suficientemente cerca físicamente como para que la transmisión de la TX de reutilización 140 a la RX de reutilización 160 pueda tolerar la interferencia.

[0100] Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede determinar que la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia generada por la primera TX 110 de una manera oportunista basándose en una historia de la reutilización de las TXOP. Cuando la TX de reutilización 140 realiza una reutilización de TXOP, la TX de reutilización 140 puede determinar un rendimiento de la reutilización y registrar uno o más parámetros de rendimiento (por ejemplo, datos históricos) en una memoria de la TX de reutilización 140. El uno o más parámetros de rendimiento pueden incluir un nivel de interferencia durante la reutilización, si el mensaje transmitido durante la reutilización fue exitoso, u otro parámetro de rendimiento, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. La TX de reutilización 140 puede determinar si la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110 basándose en los parámetros de rendimiento almacenados, como por ejemplo basándose en transmisiones exitosas, una tasa de transmisiones exitosas o un nivel de interferencia medio, como ilustrativo, no ejemplos limitativos. Si la TX de reutilización 140 determina, basándose en los datos de rendimiento almacenados, que la TX de reutilización 140 puede tolerar la interferencia, y la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 para transmitir el segundo mensaje 150.

[0101] De forma adicional o alternativa, la TX de reutilización 140 puede realizar un intercambio de señales para determinar si la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia generada por la primera TX 110. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede iniciar el intercambio de señales y enviar el mensaje RTS 562 basándose en una determinación de que la RX de reutilización 160 puede tolerar la interferencia de la primera TX 110. El mensaje RTS 562 puede incluir un bit (o varios bits) que tienen un valor que indica que la TX de reutilización 140 está considerando reutilizar la primera TXOP 222. El intercambio de señales puede proporcionar a la RX de reutilización 160 una oportunidad para permitir o no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222. Por ejemplo, la RX de reutilización 160 puede permitir o no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 estableciendo un valor de un bit (o múltiples bits) del mensaje CTS 564. De forma adicional o alternativa, la RX de reutilización 160 puede permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 enviando el mensaje CTS 564, y puede no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 al abstenerse de enviar el mensaje 564 CTS a la TX de reutilización 140.

[0102] En un modo de realización particular, la RX de reutilización 160 puede determinar no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 si la RX de reutilización 160 honró un NAV particular que no se estableció mediante la primera TX 110. De forma adicional o alternativa, la RX de reutilización 160 puede determinar

no permitir que la TX de reutilización 140 reutilice la primera TXOP 222 basándose en el nivel de interferencia detectado en la RX de reutilización 160 (por ejemplo, como un nivel de interferencia de la primera TX 110) o basándose en uno o más umbrales de CCA, como el umbral RX CCA en comparación con un nivel de CCA de la primera RX 130 (por ejemplo, el nivel de CCA de la primera RX 130 detectado en la RX de reutilización 160 basado en el mensaje CTS 534).

[0103] En un modo de realización particular, la primera RX 130 puede comunicar el umbral RX CCA (asociado con el primer mensaje 120) a uno o más dispositivos sin necesidad de utilizar el intercambio señales con la primera TX 110 (por ejemplo, sin enviar el mensaje CTS 534). De forma adicional o alternativa, la TX de reutilización 140 puede ser capaz de determinar un nivel de interferencia (basado en una transmisión de la TX de reutilización 140) en la primera RX 130 sin el intercambio de señales entre la primera TX 110 y la primera RX 130. Para permitir que la primera RX 130 comunique el umbral RX CCA sin el intercambio de señales o para permitir que la TX de reutilización 140 determine el nivel de interferencia sin el intercambio de señales, cada paquete transmitido por la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140, o la RX de reutilización 160 puede identificar un dispositivo de transmisión y un dispositivo receptor asociado con el paquete, y puede indicar si se puede reutilizar una TXOP asociada con el paquete. Por ejemplo, cada paquete puede identificar el dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción y/o puede indicar que la TXOP asociada con el paquete se puede reutilizar basándose en uno o más bits incluidos en un campo SIG del paquete. Para cada paquete, la TX de reutilización 140 puede generar estadísticas históricas (por ejemplo, datos históricos, como parámetros de rendimiento) al rastrear el dispositivo transmisor y el dispositivo receptor del paquete y/o al rastrear si la reutilización de la TXOP asociada con el paquete está permitida. Si la TX de reutilización 140 no tiene estadísticas históricas suficientes para la primera TX 110 y la primera RX 130, entonces la TX de reutilización 140 no puede reutilizar la primera TXOP 222.

[0104] De manera similar, cuando no se realiza un intercambio de señales, el umbral RX CCA se puede indicar mediante un campo SIG asociado con el primer mensaje 120. Como otro ejemplo, la primera RX 130 puede indicar el umbral RX CCA en una confirmación de bloque (BA) transmitido por la primera RX 130 (por ejemplo, indicado basándose en uno o más bits incluidos en la BA). Como otro ejemplo, la primera RX 130 puede indicar el umbral RX CCA utilizando uno o más mensajes de administración enviados por la primera RX 130 a uno o más dispositivos dentro de un rango de transmisión de la primera RX 130. De forma adicional o alternativa, la primera RX 130 puede realizar periódicamente un intercambio de señales con la primera TX 110 para comunicar el umbral RX CCA en un mensaje CTS. Por ejemplo, el intercambio de señales periódico puede usarse una vez por cada diez transmisiones. El umbral RX CCA comunicado en el mensaje CTS puede usarse hasta que se comunique un nuevo umbral RX CCA en un mensaje CTS posterior.

[0105] En un modo de realización particular, la primera RX 130 puede proporcionar información de interferencia (por ejemplo, una cantidad de interferencia detectada en la primera RX 130 debido a un dispositivo en particular, como la TX de reutilización 140) usando uno o más mensajes de administración enviados por la primera RX 130 a uno o más dispositivos dentro de un rango de transmisión de la primera RX 130. De forma adicional o alternativa, la TX de reutilización 140 puede determinar un nivel de CCA de la primera RX 130 basándose en una o más transmisiones de la primera RX 130, como una transmisión de confirmación de bloque (BA). La TX de reutilización 140 también puede determinar un nivel de interferencia de la TX de reutilización 140 en la primera RX 130 basado en un intercambio periódico entre la primera TX 110 y la primera RX 130. Por ejemplo, el intercambio de señales periódico puede usarse una vez por cada diez transmisiones.

[0106] La FIG. 5 ilustra así varias implementaciones de protocolo para la reutilización de TXOP. Basándose en una implementación de protocolo particular, la TX de reutilización 140 puede recibir el umbral RX CCA o puede determinar el nivel de interferencia causada por la TX de reutilización 140 en la primera RX 130. Por ejemplo, el uso del intercambio de señales (por ejemplo, mensajes RTS/CTS) entre la primera TX 110 y la primera RX 130 permite a la primera RX 130 proporcionar (por ejemplo, comunicar) el umbral RX CCA a uno o más dispositivos. Además, el intercambio de señales entre la primera TX 110 y la primera RX 130 puede permitir que la TX de reutilización 140 determine un nivel de interferencia causado por la TX de reutilización 140 en la primera RX 130. Como otro ejemplo, se puede proporcionar el umbral RX CCA y el nivel de interferencia causado por la TX de reutilización 140 en la primera RX 130 se puede determinar sin el uso del intercambio de señales entre la primera TX 110 y la primera RX 130. Cuando la TX de reutilización 140 conoce el umbral RX CCA o el nivel de interferencia causado por la TX de reutilización 140 en la primera RX 130, la TX de reutilización 140 puede tener más información para permitir que la TX de reutilización 140 decida si reutilizar o no la primera TXOP 222.

[0107] La FIG. 6 es un diagrama de tiempo 600 para ilustrar un primer ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP como se describe con referencia a la FIG. 5.

[0108] Durante un primer período de tiempo (1) entre un primer tiempo (te1) y un segundo tiempo (te2), se puede señalar una reutilización de la primera TXOP 222, a 602. Por ejemplo, la reutilización de la primera TXOP 222 puede ser señalizada basándose en uno o más bits incluidos en el mensaje RTS 532, uno o más bits incluidos en el mensaje CTS 534, o uno o más bits incluidos en la primera parte de control 224. Aunque el primer período de tiempo (1) se ilustra al comenzar el primer tiempo (te1), el primer período de tiempo (1) puede comenzar antes del primer tiempo (te1). Por ejemplo, la reutilización de la primera TXOP 222 puede ser señalizada por un mensaje de administración

enviado (por ejemplo, radiodifusión) por la primera TX 110 antes de la transmisión del mensaje RTS 532 (por ejemplo, antes del primer mensaje 120). Como otro ejemplo, la reutilización de la primera TXOP 222 puede ser señalada por otro dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de control, como un punto de acceso del sistema 100).

[0109] Durante un segundo período de tiempo (2) entre el primer tiempo (te1) y el segundo tiempo (te2), se puede hacer una determinación de la reutilización por la TX de reutilización 140, en 604. La determinación de reutilización puede incluir determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP 222, determinar si la TX de reutilización 140 va a reutilizar la primera TXOP 222, o una combinación de las mismas. Aunque el segundo período de tiempo (2) se ilustra al comenzar el primer tiempo (te1) y al final del segundo tiempo (te2), el segundo período de tiempo (2) puede comenzar antes del primer tiempo (te1) o puede finalizar posteriormente al segundo tiempo (te2).

[0110] Durante un tercer período de tiempo (3) entre el segundo tiempo (te2) y un tercer tiempo (te3), se puede aplicar una o más reglas de aplazamiento de reutilización por la TX de reutilización 140, en 606. Aunque el tercer período de tiempo (3) está ilustrado como que comienza en el segundo tiempo (te2) y termina en el tercer tiempo (te3), el tercer período de tiempo (3) puede comenzar antes o después del segundo tiempo (te2) y puede terminar antes del tercer tiempo (te3).

[0111] Durante un cuarto período de tiempo (4) entre el tercer tiempo (te3) y un cuarto tiempo (te4), puede ocurrir la TXOP de reutilización 270. Durante un quinto período de tiempo (5) entre el cuarto tiempo (te4) y un quinto tiempo (te5), se pueden comunicar una o más confirmaciones de bloque (BA), en 608. Por ejemplo, la primera BA 318 asociada con el primer mensaje 120 puede ser recibida por la primera TX 110 y una segunda BA 328 asociada con el segundo mensaje 150 puede ser recibida por la TX de reutilización 140. La primera BA 318 y la segunda BA 328 pueden alinearse en el tiempo, como se muestra en la FIG. 6, o puede estar desplazado, como se describe adicionalmente con referencia a la FIG. 9.

[0112] La FIG. 7 es un diagrama de tiempo 700 para ilustrar un segundo ejemplo ilustrativo de reutilización de una TXOP como se describe con referencia a la FIG. 5.

[0113] Durante un primer período de tiempo (1) entre un primer tiempo (tf1) y un segundo tiempo (tf2), se puede señalar una reutilización de la primera TXOP 222, en 602. Durante una primera parte de un segundo período de tiempo (2a) entre el primer tiempo (tf1) y el segundo tiempo (tf2), se puede hacer una determinación de reutilización mediante la TX de reutilización 140, en 704. La determinación de reutilización puede incluir determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP 222, determinar si la TX de reutilización 140 va a reutilizar la primera TXOP 222, o una combinación de las mismas. Aunque la primera parte del segundo período de tiempo (2a) se ilustra comenzando el primer tiempo (tf1) y terminando en el segundo tiempo (tf2), la primera parte del segundo período de tiempo (2a) puede comenzar antes del primer tiempo (tf1) o puede terminar después del segundo tiempo (tf2).

[0114] Durante un tercer período de tiempo (3) entre el segundo tiempo (tf2) y un tercer tiempo (tf3), se puede aplicar una o más reglas de aplazamiento de reutilización por la TX de reutilización 140, a 706. Si bien el tercer período de tiempo (3) se ilustra comenzando en el segundo tiempo (tf2) y finalizando en el tercer tiempo (tf3), el tercer período de tiempo (3) puede comenzar antes o después del segundo tiempo (tf2) o puede terminar antes del tercer tiempo (tf3).

[0115] Durante una segunda parte de un segundo período de tiempo (2b) entre el tercer tiempo (tf3) y un cuarto tiempo (tf4), se puede hacer una o más determinaciones de reusabilidad adicionales mediante la TX de reutilización 140, en 714. La una o más determinaciones de reutilización adicionales pueden incluir determinar si la RX de reutilización 160 permite la reutilización de la primera TXOP 222.

[0116] Durante un cuarto período de tiempo (4) entre el cuarto tiempo (tf4) y un quinto tiempo (tf5), puede ocurrir la TXOP de reutilización 270. Durante un quinto período de tiempo (5) entre el quinto tiempo (tf5) y un sexto tiempo (tf6), se pueden recibir una o más confirmaciones de bloque (BA), en 608, como se describe más adelante con referencia a la FIG. 9.

[0117] La FIG. 8 es un diagrama de tiempo 800 para ilustrar un ejemplo ilustrativo de la reutilización de una TXOP, que incluye un período de aplazamiento/retroceso. Se debe tener en cuenta que el manejo de las reglas de aplazamiento o las reglas de retroceso, como se describe con referencia a la FIG. 8, puede ser aplicable a cualquier modo de realización descrito en el presente documento (por ejemplo, independientemente de si la reutilización de TXOP está controlada por RX, controlada por TX, involucra uno o más umbrales de CCA, involucra uno o más intercambios RTS/CTS, etc.).

[0118] Antes de un primer tiempo (tgi), la TX de reutilización 140 puede recibir una indicación de que la TX de reutilización 140 tiene permitido reutilizar la primera TXOP 222. Entre el primer tiempo (tgi) y el segundo tiempo (tg2), la TX de reutilización 140 puede experimentar un retardo en el procesamiento, en 804. Por ejemplo, el retardo de procesamiento puede asociarse con la TX de reutilización 140 para determinar si la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 o determinar si la TX de reutilización 140 reutilizará la primera TXOP 222.

[0119] Cuando la TX de reutilización 140 determina que la primera TXOP 222 puede reutilizarse o que la TX de reutilización 140 va a reutilizar la primera TXOP 222, la TX de reutilización 140 puede aplicarse, en 806, una o más reglas de aplazamiento y/o una o más reglas de retroceso. Por ejemplo, la una o más reglas de aplazamiento/retroceso pueden aplicarse durante una ventana de retroceso con un tamaño ilustrado entre el segundo tiempo (tg2) y un tercer tiempo (tg3). La TX de reutilización 140 puede aplicar una o más reglas de aplazamiento/retroceso para evitar que múltiples dispositivos reutilicen la primera TXOP 222 al mismo tiempo. Por ejemplo, solo se puede permitir una reutilización de una TXOP.

[0120] La una o más reglas de aplazamiento/retroceso pueden incluir reglas de CCA de "reutilización", como una regla de umbral de detección de energía (ED) de CCA, una regla de umbral de detección de preámbulo (PD) de CCA, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, la regla de umbral CCA ED puede establecer un umbral CCA ED en un valor igual o superior a un nivel de señal de la primera TX 110 detectado en la TX de reutilización 140. En consecuencia, los datos transmitidos durante la primera TXOP 222 no pueden causar una indicación de CCA ED positiva en la TX de reutilización 140. Como otro ejemplo, la regla de umbral CCA PD puede establecer un umbral CCA PD basado en el estándar (por ejemplo, un estándar IEEE 802.11). En un modo de realización particular, el umbral CCA PD utilizado por la TX de reutilización 140 puede ser el mismo independientemente de si la TX de reutilización 140 puede reutilizar o no la primera TXOP 222.

[0121] La una o más reglas de retroceso pueden incluir una o más reglas para hacer que la TX de reutilización 140 se abstenga de reutilizar la primera TXOP 222. Por ejemplo, la TX de reutilización 140 puede dejar de reutilizar (o intentar reutilizar) la primera TXOP 222 si se detecta un preámbulo transmitido desde otro dispositivo durante un período de aplazamiento/retroceso (por ejemplo, durante la ventana de retroceso), en 806. En un modo de realización particular, durante el período de aplazamiento/retroceso, la TX de reutilización 140 puede reanudar su procedimiento de retroceso, que se suspendió por la recepción de la primera parte de control 224. En modos de realización particulares, el tamaño de la ventana de retroceso puede ser un tamaño predeterminado o puede ser ajustable basándose en uno o más parámetros. El tamaño de la ventana de retroceso puede incluir o no el retardo de procesamiento indicado en 804. Cuando el tamaño de la ventana de retroceso se basa en uno o más parámetros, el tamaño de la ventana de retroceso puede determinarse en función de un nivel de interferencia desde la TX de reutilización 140 hasta la primera RX 130, en función de una ganancia de reutilización de canal esperada, o en función de una cantidad de datos almacenados en una cola en la TX de reutilización 140 (por ejemplo, una cantidad de datos a transmitir por la TX de reutilización 140), como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0122] Si la TX de reutilización 140 no difiere a otro dispositivo durante el período de aplazamiento/retroceso, la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 y puede iniciar la transmisión del segundo mensaje 150 después del período de aplazamiento/atraso, como se muestra.

[0123] En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 determina antes del primer tiempo (tgi) si la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 y si la TX de reutilización 140 va a reutilizar la primera TXOP 222. Cuando la TX de reutilización 140 determina antes del primer tiempo (tgi) si la TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 y si la TX de reutilización 140 va a reutilizar la primera TXOP 222, la TX de reutilización 140 puede no experimentar el retardo de procesamiento a 804.

[0124] La FIG. 9 es un diagrama de tiempo 900 para ilustrar ejemplos de manejo de confirmaciones de bloque (BA) asociadas con el primer mensaje 120 y el segundo mensaje 150. Cabe señalar que el manejo de las BA, como se describe con referencia a la FIG. 9, puede ser aplicable a cualquier modo de realización descrito en el presente documento (por ejemplo, independientemente de si la reutilización de TXOP está controlada por RX, controlada por TX, involucra uno o más umbrales de CCA, involucra uno o más intercambios RTS/CTS, etc.).

[0125] La primera TX 110 puede iniciar la comunicación del primer mensaje en el primer tiempo (th1). En un momento (th2), se pueden transmitir los primeros datos 226 del primer mensaje 120. Los primeros datos 226 pueden transmitirse durante la primera TXOP 222 asociada con el primer mensaje 120. Una duración de la primera TXOP 222 puede finalizar en un tercer tiempo (th3). Después del final de la primera TXOP 222, la primera RX 130 puede transmitir una primera confirmación (BA) 928 a la primera TX 110. Por ejemplo, la primera BA 928 puede incluir o corresponder a la BA 318 de las FIGs. 3-4 y 6-7. Aunque la primera BA 928 se ilustra como transmitida en el tercer tiempo (th3), la primera BA 928 puede transmitirse en cualquier momento después del tercer tiempo (th3).

[0126] La TX de reutilización 140 puede reutilizar la primera TXOP 222 y puede transmitir el segundo mensaje 150 durante la primera TXOP 222. Basándose en el segundo mensaje 150, la RX de reutilización 160 puede enviar una segunda BA 958 a la TX de reutilización 140. Por ejemplo, la segunda BA 958 puede incluir o corresponder a la BA 328 de las FIGs. 3-4 y 6-7. Se pueden usar varios procedimientos para organizar (en el tiempo) la segunda BA 958 transmitido mediante la RX de reutilización 160 con respecto a la primera BA 928 transmitida por la primera RX 130.

[0127] Por ejemplo, en un enfoque de "BA retardado", la segunda BA 958 puede retardarse con respecto a la primera BA 928 y puede ser solicitada por la TX de reutilización 140 utilizando una petición de BA (BAR) 956.

[0128] Como otro ejemplo, en un enfoque de "BA en la primera TXOP", la RX de reutilización 160 puede transmitir la segunda BA 958 durante la primera TXOP 222. La TX de reutilización 140 puede determinar que la segunda BA 958 puede interferir con la primera TX 110 y la RX de reutilización 160 puede determinar que la primera RX 130 puede tolerar la interferencia causada mediante la RX de reutilización 160. Para habilitar la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 para hacer tales determinaciones, se puede realizar un intercambio de señales entre la primera TX 110 y la primera RX 130 antes de la transmisión del primer mensaje 120, entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160 antes de la transmisión del segundo mensaje 150, o una combinación de los mismos.

[0129] De forma adicional o alternativa, una o más políticas (por ejemplo, reglas) pueden usarse para la transmisión de BA mediante la RX de reutilización 160. En un modo de realización particular, la RX de reutilización 160 puede seguir una política de BA especificada por la TX de reutilización 140, tal como la política de BA especificada por una o más peticiones proporcionadas por la TX de reutilización 140. Con fines ilustrativos, la RX de reutilización 160 puede seguir siempre la política de BA especificada por la TX de reutilización 140. Por ejemplo, cuando se reutiliza una "BA inmediata" (p. ej., después de una transmisión del segundo mensaje 150) a la TX de reutilización 160, mediante la TX de reutilización 140, la RX de reutilización 160 puede enviar la BA 958 sin verificar si una transmisión de la BA 958 puede interferir con la primera RX 130.

[0130] En otro modo de realización particular, la RX de reutilización 160 puede tener la flexibilidad (por ejemplo, la discreción) para no transmitir la BA 958 cuando así lo solicite la TX de reutilización 140, tal como la flexibilidad basada en una o más reglas. La RX de reutilización 160 puede usar una o más de las mismas reglas utilizadas por la TX de reutilización 140 para determinar si una transmisión de la BA 958 mediante la RX de reutilización 160 puede interferir con la primera RX 130. Por ejemplo, la RX de reutilización 160 puede aplicar el umbral RX CCA asociado con la primera RX 130. La RX de reutilización 160 puede determinar el umbral RX CCA basándose en uno o más mensajes de administración enviados por la primera RX 130 a uno o más dispositivos dentro de un rango de transmisión de la primera RX 130, basándose en un intercambio de señales (por ejemplo, un intercambio RTS/CTS) entre la primera TX 110 y la primera RX 130 o entre la TX de reutilización 140 y la RX de reutilización 160, o basándose en la primera parte de control 224 del primer mensaje 120, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. El umbral RX CCA puede basarse en un MCS predeterminado, basarse en un primer MCS establecido por la primera TX 110 (por ejemplo, el primer MCS indicado por la primera parte de control 224 o el mensaje RTS 532), o basarse en un segundo conjunto MCS establecido por la primera RX 130 (por ejemplo, el segundo MCS indicado por uno o más mensajes de administración, como la primera parte de control 224 o el mensaje CTS 534, como ejemplos ilustrativos, no limitativos). De forma adicional o alternativa, la RX de reutilización 160 puede ajustar el umbral RX CCA (por ejemplo, indicado en el mensaje 534 de CTS) basándose en la potencia de transmisión de la RX de reutilización 160 en relación con una potencia de transmisión predeterminada, como una diferencia de la potencia de transmisión de la RX de reutilización 160 y la potencia de transmisión predeterminada.

[0131] Cuando la RX de reutilización 160 aplica una o más reglas para determinar si la transmisión de la BA 958 mediante la RX de reutilización 160 interfiere con la primera RX 130, la transmisión inmediata de la BA 958 puede ocurrir si la transmisión de la BA 958 no causa interferencias en la primera RX 130. La TX de reutilización 140 puede ser consciente de que la RX de reutilización 160 puede determinar si se envía o no inmediatamente la BA 958. Cuando la BA 958 no se recibe de inmediato, la TX de reutilización 140 puede enviar una BAR 956 para obtener la BA 958 antes de que la TX de reutilización 140 infiera que los datos deben retransmitirse.

[0132] En otro modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede establecer una política de BA en "BA inmediata" (por ejemplo, después de una transmisión del segundo mensaje 150) si la BA 958 de RX de reutilización 160 puede recibirse de forma fiable. La decisión de la TX de reutilización 140 de establecer la política de BA en "BA inmediata" puede basarse en datos históricos, como la información de la señal de interferencia para las BA transmitidas basándose en la información de topología de la red. La TX de reutilización 140 también puede usar un intercambio de señales (por ejemplo, un intercambio de RTS/CTS) para determinar si la BA 958 puede recibirse de manera fiable por la TX de reutilización 140. Por ejemplo, si se recibe correctamente un mensaje CTS (por ejemplo, el mensaje CTS 264 de la FIG. 2 o el mensaje CTS 564 de la FIG. 5) de la RX de reutilización 160, entonces la TX de reutilización 140 puede inferir que la BA 958 también puede recibirse durante la primera TXOP 222.

[0133] Como otro ejemplo, en un enfoque de "BA superpuesta", el primero BA 928 y la segunda BA 958 pueden ser transmitidas de manera que la primera BA 928 y la segunda BA 958 se superpongan al menos parcialmente (en el tiempo). Antes de una transmisión de la primera BA 928 o una transmisión de la segunda BA 958, se puede hacer una determinación (p. ej., basándose en el intercambio o intercambios de señales) de que la primera BA 928 y la segunda BA 958 no interferirán excesivamente entre sí.

[0134] De forma adicional o alternativa, se pueden usar uno o más enfoques (por ejemplo, reglas o políticas) para la transmisión de BA mediante la RX de reutilización 160. En un modo de realización particular, la RX de reutilización 160 puede seguir una política de BA especificada por la TX de reutilización 140, tal como la política de BA especificada por una o más peticiones proporcionadas por la TX de reutilización 140. Con fines ilustrativos, la RX de reutilización 160 puede seguir siempre la política de BA especificada por la TX de reutilización 140. Por ejemplo, cuando se solicita una "BA inmediata" (p. ej., después de una transmisión del segundo mensaje 150) desde la TX de reutilización 160

por parte de la TX de reutilización 140, la RX de reutilización 160 puede enviar la BA 958 sin comprobar si una transmisión de la BA puede interferir con la primera RX 130.

[0135] En otro modo de realización particular, la RX de reutilización 160 puede tener flexibilidad (por ejemplo, la discreción) para no transmitir una BA cuando así lo solicite por la TX de reutilización 140. Por ejemplo, la RX de reutilización 160 puede no transmitir la BA 958 si la RX de reutilización 160 determina que la BA 958 puede interferir con la recepción de BA en la primera TX 110 (por ejemplo, la RX de reutilización 160 puede aplicar una o más reglas para determinar si no enviar la BA 958 basándose en una petición de la TX de reutilización 140). Con fines ilustrativos, la RX de reutilización 160 no puede enviar una BA si el nivel de la señal recibida de la primera TX 110 es mayor que el umbral CCA indicado por la primera TX 140. La TX de reutilización 140 puede ser consciente de que la RX de reutilización 160 puede determinar si se envía o no inmediatamente la BA 958. Cuando la BA 958 no se recibe de inmediato, la TX de reutilización 140 puede enviar una BAR 956 para obtener la BA 958 antes de que la TX de reutilización 140 infiera que los datos deben retransmitirse.

[0136] Como otro ejemplo, en un enfoque de "BA escalonada", la segunda BA 958 se puede transmitir un SIFS después de la primera BA 928. En un modo de realización particular, la TX de reutilización 140 puede proteger la segunda BA 958 estableciendo una duración suficientemente larga en un campo L-SIG del primer mensaje 120.

[0137] Se observa que una o más políticas (por ejemplo, reglas) descritas con un enfoque BA específico también se pueden aplicar a otro enfoque BA descrito en el presente documento. Por ejemplo, una o más políticas descritas con referencia al enfoque "BA dentro de la primera TXOP" también pueden ser aplicables al enfoque "BA retardado", al enfoque "BA superpuesto" y/o al enfoque "BA escalonado". Como otro ejemplo, una o más políticas descritas con referencia al enfoque "BA superpuesto" también pueden ser aplicables al enfoque "BA retardado", al enfoque "BA dentro de la primera TXOP" y/o al enfoque "BA escalonado".

[0138] Con referencia a la FIG. 10, se muestra un modo de realización ilustrativo particular de un sistema 1000 que permite la reutilización de la oportunidad de transmisión (TXOP). El sistema 1000 incluye una primera red 1010 y una segunda red 1020. El sistema 1000 puede incluir una o más redes inalámbricas 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (por ejemplo, una o más redes Wi-Fi). Por ejemplo, el sistema 1000 puede funcionar de acuerdo con un estándar IEEE 802.11. En un modo de realización ilustrativo, el sistema 1000 incluye una o más redes Wi-Fi de alta eficiencia 802.11 (HEW).

[0139] La primera red 1010 puede incluir uno o más dispositivos inalámbricos, tales como un primer punto de acceso (AP_A) 1012, una primera estación (STA_{A2}) 1016, y una segunda estación (STA_{A1}) 1014. La segunda red 1020 también puede incluir uno o más dispositivos inalámbricos, como un segundo punto de acceso (AP_B) 1022, una tercera estación (STA_{B1}) 1024 y una cuarta estación (STA_{B2}) 1026. El uno o más dispositivos de la primera red 1010 y el uno o más dispositivos de la segunda red 1020 pueden incluir o corresponder a la primera TX 110, la primera RX 130, la TX de reutilización 140 o la RX de reutilización 160 de la FIG. 1.

[0140] La primera red 1010 puede estar asociada con un primer conjunto de servicios básicos (BSS) que tiene un primer identificador BSS (BSSID) y la segunda red 1020 puede estar asociado con un segundo BSS que tiene un segundo BSSID. Por ejemplo, el primer BSSID puede definirse por una dirección MAC del primer punto de acceso 1012 y el segundo BSSID puede definirse por una dirección MAC del segundo punto de acceso 1022. Además, la primera red 1010 y la segunda red 1020 pueden ser un BSS superpuesto entre sí, como se muestra. En modos de realización alternativos, la primera red 1010 o la segunda red 1020 pueden incluir una red de comunicación de igual a igual utilizando una comunicación Wi-Fi Direct o una comunicación de configuración de enlace directo por túnel, como modos de realización ilustrativos, no limitativos.

[0141] Una operación ilustrativa del sistema 1000 se describe con referencia al diagrama de temporización 1050. Antes de un primer tiempo (ti1), el primer punto de acceso 1012 puede transmitir un preámbulo ("PRE") asociado con una transmisión de un primer mensaje desde el primer punto de acceso 1012 a la segunda estación 1016. El segundo punto de acceso 1022 puede detectar el preámbulo transmitido por el primer punto de acceso 1012 y puede determinar si reutilizar o no la primera TXOP correspondiente asociada con el primer mensaje desde el primer punto de acceso 1012 a la segunda estación 1016. Por ejemplo, el segundo punto de acceso 1022 puede estar listo para transmitir un segundo mensaje a la tercera estación 1024 y puede determinar si debe transmitirse el segundo mensaje a la tercera estación 1024 durante la primera TXOP asociada con el primer mensaje.

[0142] En el primer tiempo (ti1), el segundo punto de acceso 1022 puede decidir, basándose en una o más condiciones de canal, que el segundo punto de acceso 1022 no va a reutilizar la primera TXOP asociada con el primer mensaje. Por consiguiente, el segundo punto de acceso 1022 puede diferir al primer punto de acceso 1012 y puede poner en cola el segundo mensaje para su transmisión en un momento posterior.

[0143] Después de la transmisión del primer mensaje y antes de un segundo tiempo (ti2), el segundo punto de acceso 1022 puede enviar un preámbulo asociado con el segundo mensaje. El primer punto de acceso 1012 puede detectar el preámbulo asociado con el segundo mensaje y puede determinar si reutilizar o no la segunda TXOP correspondiente asociada con el segundo mensaje.

[0144] En el segundo tiempo (ti2), el primer punto de acceso puede 1012 decidir, basándose en una o más condiciones de canal, para reutilizar la segunda TXOP asociada con el segundo mensaje transmitido por el segundo punto de acceso 1022. En consecuencia, el primer punto de acceso 1012 puede transmitir un tercer mensaje desde el primer punto de acceso 1012 a la primera estación 1014 durante la segunda TXOP asociada con el segundo mensaje. Además, el primer punto de acceso 1012 puede alinear una tercera TXOP asociada con el tercer mensaje con la segunda TXOP asociada con el segundo mensaje, de manera que ambas TXOP terminen un tercer tiempo (ti3), como se muestra.

[0145] En referencia a la FIG. 11, se describe y designa como 1100 un modo de realización particular de un procedimiento 1100 para hacer funcionar un primer transmisor. El procedimiento 1100 puede realizarse utilizando el primer transmisor 110 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0146] El procedimiento 1100 puede incluir la determinación si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP), en 1102. Por ejemplo, la primera TXOP puede incluir o corresponder a la primera TXOP 222 de la FIG. 2. En un modo de realización particular, la determinación de si permitir la reutilización de la primera TXOP se basa en la intensidad de la señal de un enlace entre un primer transmisor y un primer receptor en un primer conjunto de servicio básico (BSS). Por ejemplo, la determinación puede basarse en una diferencia entre la intensidad de la señal y un nivel de interferencia de conjunto de servicios básicos (OBSS) que se superponen. En otro modo de realización particular, la determinación de si se debe permitir la reutilización de la primera TXOP se basa en una comparación del nivel de interferencia OBSS con el historial de transmisión del primer transmisor.

[0147] El procedimiento 1100 puede incluir además el envío de un mensaje asociado con la primera TXOP, en el que el mensaje indica si se permite la reutilización, mediante un transmisor de reutilización, de la primera TXOP, en 1104. Por ejemplo, el mensaje puede incluir o corresponder al primer mensaje 120 de la FIG. 1 o al mensaje RTS 532 de la FIG. 5 (o una parte del mismo, como un preámbulo o datos PLCP). El mensaje puede indicar que se permite la reutilización de la primera TXOP basándose en uno o más valores en un campo de señal (SIG) del mensaje. De forma adicional o alternativa, el campo SIG puede indicar una dirección de transmisor asociada con el primer transmisor o puede indicar una dirección de receptor asociada con el primer receptor. En un modo de realización particular, el campo SIG puede ser un campo 802.11ac SIG-A del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). En otro modo de realización particular, el campo SIG se incluye en un preámbulo del mensaje, tal como un preámbulo inalámbrico de alta eficiencia (HEW). El preámbulo indica una identificación de conjunto de servicio básico (BSSID) del primer transmisor.

[0148] En un modo de realización particular, el primer transmisor y el primer receptor están incluidos en una red de igual a igual. En otro modo de realización particular, el transmisor de reutilización se incluye en una red de igual a igual con un receptor de reutilización.

[0149] El procedimiento 1100 puede permitir que el primer transmisor indique a uno o más de otros dispositivos que se permite la reutilización de una TXOP de un mensaje transmitido por el primer transmisor.

[0150] Debe observarse que aunque uno o más modos de realización descritos en el presente documento pueden entenderse como que describen una TX de reutilización determinando si se debe reutilizar una TXOP basándose en una indicación explícita (por ejemplo, una tolerancia y/o una indicación de umbral) proporcionada por la primera TX o la primera RX (por ejemplo, en una parte de control de una PPDU, un mensaje RTS, un mensaje CTS, una trama de administración/control, etc.), en modos de realización alternativos, una TX de reutilización puede determinar automáticamente si reutilizar una TXOP sin recibir o detectar tal indicación explícita (que se permite la reutilización de TXOP) desde la primera TX o la primera RX.

[0151] Por ejemplo, la primera TX puede transmitir un primer mensaje, como un mensaje RTS, un mensaje CTS, una PPDU, etc., bajo la contención "normal" (por ejemplo, CSMA u otro mecanismo de resolución de la contención), donde el primer mensaje se asocia con una primera TXOP. El primer mensaje (o al menos una parte del mismo) puede incluir información que puede ser utilizada por la TX de reutilización para identificar una fuente y un destino del primer mensaje. Por ejemplo, el primer mensaje puede incluir uno o más bits en un campo PHY SIG que pueden usarse para identificar la primera TX como la fuente del primer mensaje y/o identificar la primera RX como el destino del primer mensaje. La TX de reutilización puede decidir no reutilizar la primera TXOP para enviar un segundo mensaje durante la primera TXOP cuando el primer mensaje se dirige a la TX de reutilización, cuando el destino del primer mensaje es el mismo que el destino del segundo mensaje, cuando el segundo mensaje se dirige a la primera TX o a la primera RX, o cualquier combinación de los mismos.

[0152] Como otro ejemplo, la TX de reutilización puede determinar si reutilizar una TXOP en particular (asociada con un determinado mensaje enviado por el primer transmisor) basado en los datos asociados con la TXOP anterior (asociada con un mensaje previo enviado por el primer transmisor). Con fines ilustrativos, los datos se incluirán en los datos históricos y pueden indicar si el transmisor de reutilización recibió un permiso expreso para reutilizar la TXOP anterior. Por lo tanto, aunque la TX de reutilización no recibe un permiso expreso correspondiente a la TXOP en

particular, la TX de reutilización puede determinar si reutilizar la TXOP particular basándose en un permiso expreso previo que corresponde a la reutilización de la TXOP anterior.

[0153] En un modo de realización particular, la primera TX y/o la primera RX pueden identificarse basándose en un BSSID parcial, tal como un BSSID parcial incluido en el primer mensaje, como se describe con referencia a la FIG. 1 con respecto a las transmisiones de enlace ascendente (UL), las transmisiones de enlace descendente (DL) y las transmisiones P2P.

[0154] Cuando no se recibe una indicación explícita de permiso en un primer mensaje, la TX de reutilización puede determinar reutilizar la primera TXOP (para enviar un segundo mensaje durante la primera TXOP) cuando el primer mensaje (por ejemplo, PPDU) no está dirigido a la TX de reutilización, cuando un destino del primer mensaje no es lo mismo que un destino del segundo mensaje, cuando el segundo mensaje no está dirigido a la primera TX o a la primera RX, cuando una intensidad de señal del primer mensaje satisface (por ejemplo, es menor que o igual a) el (los) umbral (s) de acceso a canal libre (CCA) de reutilización y/o el (los) umbral(es) de RX CCA, y/o cuando aún no se ha establecido un vector de asignación de red (NAV), como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0155] En un modo de realización particular, el umbral CCA de reutilización puede ser una función de un MCS del primer mensaje, una potencia de TX en el que la TX de reutilización transmitirá el segundo mensaje, el tipo de preámbulo (11n/11ac/11ax), una o más otras indicaciones incluidas en el primer mensaje (por ejemplo, en un campo SIG), como una duración, un intervalo de protección corto (GI), un GI largo, una codificación (por ejemplo, una indicación de codificación convolucional binaria (BCC) o comprobación de paridad de baja densidad (LDPC) en un paquete 802.11ac o 802.11n), una serie de flujos espaciales, un ancho de banda, o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, la TX de reutilización puede determinar reutilizar la primera TXOP para transmitir el segundo mensaje si la siguiente desigualdad es verdadera:

$$RSSI_{\text{first_message}} \leq CCA \text{ threshold} + (\text{Default TX power} - \text{TXPower_reuseTX}),$$

donde $RSSI_{\text{first_message}}$ es una potencia de señal asociada con el primer mensaje, Default TX Power es una potencia de transmisión predeterminada de la TX de reutilización (por ejemplo, como se define en un estándar de la industria, como un estándar IEEE 802.11), y TXPower_reuseTX es la potencia de transmisión deseada en la que la TX de reutilización transmitirá el segundo mensaje.

[0156] De manera similar, un ancho de banda de TX previsto (por ejemplo, utilizado durante la transmisión del segundo mensaje durante la reutilización de la primera TXOP) también se puede usar para calcular un desplazamiento para el umbral CCA, tales como:

$$RSSI_{\text{first_message}} \leq CCA \text{ threshold} + \text{Offset}(\text{TXBandwidth_reuseTX} / \text{Default Bandwidth}),$$

donde TXBandwidth_reuseTX es el ancho de banda de TX previsto y el ancho de banda predeterminado puede ser un valor definido por un estándar industrial o un valor correspondiente a un ancho de banda (BW) asociado con una PPDU recibida. En un modo de realización particular, el umbral CCA puede ser un umbral CCA predeterminado (por ejemplo, estándar de la industria), como -62 dBm o -82dBm. De forma alternativa, el umbral CCA se puede ajustar mediante una o más desviaciones que se determinan basándose en uno o más indicadores asociados con el primer mensaje, como un desplazamiento basado en un MCS del primer mensaje, un desplazamiento basado en un indicador de campo SIG del primer mensaje, o una combinación de los mismos, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Con fines ilustrativos, el umbral CCA se puede determinar basándose en lo siguiente:

$$CCA \text{ Threshold} = -62 \text{ (or } -82) - \text{offset}(\text{MCS}) + \text{offset}(\text{SIG_indication}),$$

donde offset(MCS) es una desviación basada en un MCS del primer mensaje y offset(SIG_indication) es una desviación basada en un indicador de campo SIG del primer mensaje. En un modo de realización particular, la desviación puede ser 0 para MCS0 (correspondiente a la modulación BPSK, 1/2 velocidad de codificación). La desviación puede ser 5 para MCS1 (correspondiente a la codificación de cambio de fase en cuadratura (QPSK), 1/2). La desviación puede ser 10 para MCS2 (correspondiente a QPSK, 3/4) o MCS3 (correspondiente a la modulación de amplitud en cuadratura de 16 puntos (16QAM), 1/2). La desviación puede ser 15 para MCS4 (correspondiente a QAM de 64 puntos (64QAM), 2/3). La desviación puede ser 20 para MCS5 (correspondiente a 64QAM, 2/3). La desviación puede ser 25 para MCS6 (correspondiente a 64QAM, 3/4) o MCS7 (correspondiente a 64QAM, 5/6). En modos de realización alternativos, diferentes valores de desviación pueden corresponder a diferentes índices de MCS.

[0157] En un modo de realización particular, un margen de reutilización (por ejemplo, permiso) y/o un umbral CCA utilizado para determinar si reutilizar la primera TXOP puede ser una función del tipo del primer mensaje en lugar de o además del contenido de una parte (por ejemplo, campo SIG) del primer mensaje. Con fines ilustrativos, la TX de reutilización puede determinar un tipo del primer mensaje antes de decodificar el campo SIG. Por ejemplo, si la TX de reutilización recibe un paquete 802.11 In o 802.11ac, la TX de reutilización puede determinar automáticamente que no se permite la reutilización de la primera TXOP, independientemente del valor de cualquier campo específico en el

paquete 802.1 In o 802.1 Iac. Como otro ejemplo, si la TX de reutilización recibe un paquete 802.1 Iax, la TX de reutilización puede determinar automáticamente que se permite la reutilización de la primera TXOP, independientemente del valor de cualquier campo específico en el paquete del 802.1 Iax.

5 **[0158]** Con referencia a la FIG. 12, se describe y se designa como 1200 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un transmisor de reutilización. El procedimiento 1200 puede realizarse utilizando el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

10 **[0159]** El procedimiento 1200 puede incluir la detección de una parte de un mensaje enviado por un primer transmisor, en 1202. Por ejemplo, el mensaje puede incluir o corresponder al primer mensaje 120 de la FIG. 1.

[0160] El procedimiento 1200 puede incluir además determinar, basándose en la parte, si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP) asociada con el mensaje, en 1204. Por ejemplo, la primera TXOP puede incluir o corresponder a la primera TXOP 222 de la FIG. 2. Cuando se permite la reutilización de la primera TXOP, el transmisor de reutilización puede determinar si reutilizar la primera TXOP. Por ejemplo, la determinación de reutilizar la primera TXOP puede basarse en si el mensaje se dirige al transmisor de reutilización, si un segundo mensaje a transmitir por el transmisor de reutilización durante la reutilización de la primera TXOP se dirige a un primer receptor del mensaje, o una combinación de los mismos. Como otro ejemplo, la determinación de reutilizar la primera TXOP puede basarse en si el primer transmisor estableció un vector de asignación de red (NAV) respetado por el transmisor de reutilización, basado en una proximidad física del transmisor de reutilización a un receptor de reutilización, basado en los datos históricos almacenados en el transmisor de reutilización, o una combinación de los mismos.

25 **[0161]** En un modo de realización particular, una determinación de reutilizar la primera TXOP se basa en un intercambio de señales entre el transmisor de reutilización y un receptor de reutilización. El intercambio de señales puede incluir un mensaje de petición de envío (RTS) o un mensaje libre para enviar (CTS). Por ejemplo, el mensaje RTS puede incluir el mensaje RTS 262 de la FIG. 2 o el mensaje RTS 562 de la FIG. 5. El mensaje CTS puede incluir el mensaje CTS 264 de la FIG. 2 o el mensaje CTS 564 de la FIG. 5. El intercambio de señales puede estar asociado con un vector de asignación de red (NAV) que está configurado para alinearse con un extremo de la primera TXOP.

[0162] En un modo de realización particular, el transmisor de reutilización determina una duración de la primera TXOP basándose en un campo de señal de legado (L-SIG) en un preámbulo asociado con el mensaje o basado en un vector de asignación de red (NAV) asociado con el primer transmisor.

35 **[0163]** En un modo de realización particular, se realiza una determinación para reutilizar la primera TXOP. En respuesta a la determinación de reutilizar la primera TXOP, se puede enviar un segundo mensaje desde el transmisor de reutilización durante la primera TXOP. Por ejemplo, el segundo mensaje puede incluir o corresponder al segundo mensaje 150 de la FIG. 1. El segundo mensaje puede asociarse con una segunda TXOP, tal como la TXOP de reutilización 270 o la segunda TXOP 272 de la FIG. 2, que termina antes o al mismo tiempo que la primera TXOP.

[0164] Cuando el segundo mensaje se envía a un segundo receptor, el transmisor de reutilización puede recibir una confirmación de bloque (ACK) asociada con el segundo mensaje del segundo receptor. Por ejemplo, el transmisor de reutilización puede enviar una petición de ACK de bloque (BAR) al segundo receptor y recibir el ACK de bloque en respuesta a la petición de ACK de bloque. Con fines ilustrativos, la BAR puede enviarse después de completar la primera TXOP. El ACK de bloque también se puede recibir durante la primera TXOP, al menos puede recibirse parcialmente al mismo tiempo que el primer transmisor recibe un ACK de bloque asociado con el primer mensaje, o se puede recibir al menos un intervalo de espacio entre tramas corto (SIFS) después de que el primer transmisor reciba un bloque ACK asociado con el primer mensaje, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Por ejemplo, el bloque ACK puede incluir o corresponder al bloque ACK 328 de la FIG. 3 o el bloque ACK 958 de la FIG. 9.

45 **[0165]** En un modo de realización particular, en respuesta a una determinación de reutilizar la primera TXOP, el transmisor de reutilización puede aplicar una o más normas de aplazamiento durante un período de tiempo de la ventana de retroceso. En otro modo de realización particular, el transmisor de reutilización puede determinar un valor de señal del primer transmisor y puede establecer un umbral de detección de energía (ED) de acceso a canal libre (CCA) del transmisor de reutilización a un valor mayor o igual al valor de señal determinado.

[0166] El procedimiento 1200 puede permitir que el transmisor de reutilización determine que se permite la reutilización de una TXOP de un mensaje transmitido por el primer transmisor.

60 **[0167]** Con referencia a la FIG. 13, se describe y se designa como 1300 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un primer transmisor. El procedimiento 1300 puede realizarse utilizando el primer transmisor 110 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

65

[0168] El procedimiento 1300 puede incluir la determinación de un umbral de acceso a canal libre (CCA) asociado con la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP), en 1302. El umbral CCA puede determinarse dinámicamente mediante el primer transmisor. Por ejemplo, la primera TXOP puede incluir o corresponder a la primera TXOP 222 de la FIG. 2.

[0169] El procedimiento 1300 puede incluir además enviar al menos una parte de un mensaje asociado con la primera TXOP, donde parte indica el umbral CCA asociado a la reutilización de la primera TXOP, en 1304. Por ejemplo, el mensaje puede incluir o corresponder al primer mensaje 120 de la FIG. 1. La parte del mensaje puede indicar el umbral CCA basado en un valor (por ejemplo, un valor de uno o más bits) en un campo de señal (SIG), como un campo SIG incluido en un preámbulo del mensaje. En un modo de realización particular, el umbral CCA indicado por la parte del mensaje es menor que un umbral CCA basado en el estándar asociado con la reutilización de la primera TXOP. La parte del mensaje puede indicar además que se permite la reutilización de la primera TXOP. Por ejemplo, la parte del mensaje indica que se permite la reutilización de la primera TXOP basándose en un valor (por ejemplo, un valor de uno o más bits) en un campo de señal (SIG).

[0170] En un modo de realización particular, el umbral CCA se determina antes de enviar el mensaje. Por ejemplo, el umbral CCA se puede determinar basándose en la intensidad de la señal de un enlace entre el primer transmisor y el primer receptor en un conjunto de servicios básicos (BSS) o basándose en un nivel de interferencia de un conjunto de servicios básicos superpuestos (OBSS), como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0171] En otro modo de realización especial, el umbral CCA se determina basándose en un umbral CCA anterior utilizado en asociación con un mensaje en particular comunicada por el primer transmisor antes del mensaje. Por ejemplo, el umbral CCA anterior se puede ajustar, basándose en una evaluación de rendimiento asociada con la comunicación del mensaje en particular, para generar el umbral CCA.

[0172] El procedimiento 1300 puede permitir que el primer transmisor especifique el umbral CCA que será utilizado por uno o más dispositivos. Por consiguiente, el uno o más dispositivos pueden usar el umbral CCA para determinar si se debe reutilizar la primera TXOP asociada con el mensaje transmitido por el primer transmisor.

[0173] Con referencia a la FIG. 14, se describe y se designa como 1400 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un transmisor de reutilización. El procedimiento 1400 puede realizarse utilizando el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0174] El procedimiento 1400 puede incluir la detección de una parte de un mensaje enviado por un primer transmisor, donde el mensaje está asociado con una primera oportunidad de transmisión (TXOP), en 1402. Por ejemplo, el mensaje y la primera TXOP pueden incluir o corresponder al primer mensaje 120 de la FIG. 1 y la primera TXOP 222 de la FIG. 2, respectivamente.

[0175] El procedimiento 1400 puede incluir además determinar, basándose en la parte de, un umbral de acceso a canal libre (CCA) asociado con la reutilización de la primera TXOP, en 1404. El transmisor de reutilización puede enviar un segundo mensaje, tal como el segundo mensaje 150 de la FIG. 1, basado en el umbral CCA. Por ejemplo, el segundo mensaje puede enviarse durante la primera TXOP. Cuando el transmisor de reutilización envía el segundo mensaje, el transmisor de reutilización puede realizar una evaluación de rendimiento asociada con la comunicación del segundo mensaje. Basándose en la evaluación de rendimiento, el transmisor de reutilización puede determinar si se debe reutilizar o no una segunda TXOP que sea posterior a la primera TXOP.

[0176] En un modo de realización particular, cuando se permite la reutilización de la primera TXOP, el transmisor de reutilización determina si reutilizar la primera TXOP. Por ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar reutilizar la primera TXOP basándose en si un nivel de CCA del primer transmisor es menor o igual al umbral CCA, basándose en si el mensaje se dirige al transmisor de reutilización, basándose en si un segundo mensaje que debe transmitir el transmisor de reutilización durante la reutilización de la primera TXOP se dirige al primer receptor del mensaje, o basándose en si el primer transmisor estableció un vector de asignación de red (NAV) que es respetado por el transmisor de reutilización, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. De forma adicional o alternativa, el transmisor de reutilización puede determinar si reutilizar la primera TXOP se basa en la proximidad física del transmisor de reutilización a un receptor de reutilización o en un intercambio de señales entre el transmisor de reutilización y un receptor de reutilización. El intercambio de señales puede incluir un mensaje de petición de envío (RTS) o un mensaje libre para envío (CTS) y el transmisor de reutilización puede establecer un vector de asignación de red (NAV) asociado con el intercambio de señales para alinearse con un extremo de la primera TXOP.

[0177] El procedimiento 1400 puede permitir que el transmisor de reutilización determine si reutilizar una TXOP de un mensaje transmitido por el primer transmisor basado en un umbral CCA dictado por el primer transmisor.

[0178] Con referencia a la FIG. 15, se describe y se designa como 1500 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un primer transmisor. El procedimiento 1500 puede realizarse utilizando el primer

transmisor 110 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0179] El procedimiento 1500 puede incluir el envío, a un primer receptor, de un mensaje de petición de envío (RTS) asociado a una primera oportunidad de transmisión (TXOP), donde el mensaje RTS pide al primer receptor que indique si está permitida la reutilización de la primera TXOP, en 1502. En un modo de realización particular, el mensaje RTS identifica un esquema de modulación y codificación (MCS). El mensaje RTS puede incluir o corresponder al mensaje RTS 532 de la FIG. 5, y la primera TXOP puede incluir o corresponder a la primera TXOP 222 de la FIG. 2. Una petición para indicar si se permite la reutilización de la primera TXOP puede incluirse en una parte del control de acceso al medio (MAC) del mensaje RTS o puede incluirse en un campo de señal (SIG) del mensaje RTS, como modos de realización ilustrativos, no limitativos. Además de enviar el mensaje RTS, el primer transmisor puede alinear un vector de asignación de red (NAV) del mensaje RTS con un final de la primera TXOP.

[0180] El procedimiento 1500 puede incluir además recibir, desde el primer receptor, un mensaje libre para enviar (CTS) que responde al mensaje RTS, en 1504. Por ejemplo, el mensaje CTS puede incluir o corresponder al mensaje CTS 534 de la FIG. 5. El primer transmisor puede determinar si la reutilización de la primera TXOP está permitida basándose en el mensaje CTS recibido del receptor. Cuando el primer transmisor determina permitir la reutilización de la primera TXOP, el primer transmisor puede enviar una parte, como un preámbulo, de un mensaje (asociado con la primera TXOP) para indicar que se permite la reutilización de la primera TXOP.

[0181] En un modo de realización particular, el primer transmisor determina, basándose en el mensaje CTS, un umbral de acceso a canal libre de receptor (RX CCA) asociado con el primer receptor. Por ejemplo, el umbral RX CCA se puede indicar mediante uno o más bits incluidos en el mensaje CTS.

[0182] En un modo de realización particular, el mensaje CTS indica un esquema de modulación y codificación (MCS) para ser usado durante la comunicación de un mensaje posterior entre el primer transmisor y el primer receptor. En otro modo de realización particular, el mensaje CTS incluye un umbral RX CCA particular del primer receptor. El umbral RX CCA particular puede asociarse con un primer esquema de modulación y codificación (MCS), como un MCS predeterminado, y el primer transmisor puede ajustar el umbral RX CCA particular para generar el umbral RX CCA. Por ejemplo, el primer transmisor puede ajustar el umbral RX CCA particular basándose en un segundo MCS (usado por el primer transmisor) que es diferente del primer MCS.

[0183] El procedimiento 1500 puede permitir que el primer transmisor solicite al primer receptor si el primer transmisor debe permitir la reutilización de la primera TXOP, proporcionando de este modo el control de la reutilización de la primera TXOP al primer receptor.

[0184] Con referencia a la FIG. 16, un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un primer receptor se describe y se designa como 1600. El procedimiento 1600 se puede realizar usando el primer receptor 130 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0185] El procedimiento 1600 puede incluir recibir un mensaje de petición de envío (RTS) mediante un primer transmisor, en 1602. Por ejemplo, el mensaje RTS puede incluir o corresponder al mensaje RTS 532 de la FIG. 5.

[0186] El procedimiento 1600 puede incluir además el envío de, al primer transmisor de un mensaje libre para enviar (CTS) asociado con una primera oportunidad transmisión (TXOP), donde el mensaje CTS indica si se permite la reutilización de la primera TXOP, en 1604. El mensaje CTS puede incluir o corresponder al mensaje CTS 534 de la FIG. 5, y la primera TXOP puede incluir o corresponder a la primera TXOP 222 de la FIG. 2. Una parte de control de acceso al medio (MAC) o un campo SIG del mensaje CTS puede indicar que se permite la reutilización de la primera TXOP, puede indicar un umbral de acceso a canal libre (CCA) del receptor (RX), puede indicar un esquema de modulación y codificación (MCS), o una combinación de los mismos.

[0187] En un modo de realización particular, el primer receptor puede determinar un esquema modulación y codificación (MCS), basado en el mensaje RTS. Basándose en el MCS, el primer receptor puede determinar un umbral de acceso a canal libre (CCA) del receptor (RX) asociado con el primer receptor. De forma alternativa, el primer receptor puede determinar el umbral RX CCA basándose en un MCS predeterminado. El mensaje CTS enviado por el primer receptor puede indicar el umbral RX CCA determinado por el primer receptor.

[0188] En otro modo de realización particular, el primer receptor determina el umbral RX CCA basado en un valor de potencia de transmisión asociado con el mensaje CTS. Con fines ilustrativos, el primer receptor puede determinar un umbral RX CCA particular del primer receptor y puede determinar un valor de potencia de transmisión asociado con el mensaje CTS. Basándose en el valor de la potencia de transmisión, el primer receptor puede ajustar el umbral RX CCA particular para generar el umbral RX CCA. De forma adicional o alternativa, el umbral RX CCA se puede determinar basándose en una o más dinámicas de canal, una incertidumbre de medición de CCA o estadísticas históricas, como ejemplos ilustrativos, no limitativos.

[0189] El procedimiento 1600 puede permitir que el primer receptor dicte si el primer transmisor debe permitir la reutilización de la primera TXOP. Al tener control sobre si se permite la reutilización de la primera TXOP, el primer receptor puede no permitir que se reutilice la primera TXOP cuando el primer receptor determina que la reutilización de la primera TXOP causaría una cantidad de interferencia que impediría la recepción de un mensaje asociado con la primera TXOP.

[0190] Con referencia a la FIG. 17, se describe y se designa como 1700 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un transmisor de reutilización. El procedimiento 1700 puede realizarse utilizando el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0191] El procedimiento 1700 puede incluir la detección de una parte de un mensaje enviado por un primer receptor, en 1702. La parte del mensaje puede incluirse en un mensaje libre para enviar (CTS) enviado por el primer receptor. El mensaje CTS puede responder a una petición de envío (RTS) enviada por el primer transmisor al primer receptor. Por ejemplo, el mensaje puede incluir el mensaje CTS 534 de la FIG. 5.

[0192] El procedimiento 1700 puede incluir además determinar, basándose en la parte, un umbral de acceso a canal libre (CCA) de receptor (RX) asociado con la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP), en 1704. Por ejemplo, la primera TXOP puede incluir o corresponder a la primera TXOP 222 de la FIG. 2. El transmisor de reutilización puede determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en el umbral RX CCA.

[0193] En un modo de realización particular, el transmisor de reutilización ajusta el umbral RX CCA. Por ejemplo, el transmisor de reutilización puede identificar un esquema de modulación y codificación (MCS) asociado con el mensaje y puede ajustar el umbral RX CCA basándose en el MCS. Como otro ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar un valor de potencia de transmisión asociado con el transmisor de reutilización y puede ajustar el umbral RX CCA basándose en el valor de potencia de transmisión. Con fines ilustrativos, el umbral RX CCA se puede ajustar basándose en la diferencia entre el valor de potencia de transmisión y un valor de potencia de transmisión predeterminado. Además, el transmisor de reutilización puede determinar reutilizar la primera TXOP basándose en si un primer nivel de CCA de la parte es menor o igual al umbral RX CCA ajustado.

[0194] En un modo de realización particular, cuando se permite la reutilización de la primera TXOP, el transmisor de reutilización determina si reutilizar la primera TXOP. Por ejemplo, una determinación de reutilizar la primera TXOP puede basarse en si un primer nivel de CCA de la parte es menor o igual al umbral RX CCA. De forma adicional o alternativa, la determinación de reutilizar la primera TXOP puede basarse en si un segundo nivel de CCA del primer transmisor es menor o igual a un umbral CCA asociado con la primera TXOP, si el mensaje está dirigido al transmisor de reutilización, si un segundo mensaje para ser transmitido por el transmisor de reutilización durante la reutilización de la primera TXOP se dirige al primer receptor para recibir el mensaje durante la primera TXOP, o si un vector de asignación de red (NAV) que es respetado por el transmisor de reutilización fue establecido por la primera TX, como ejemplos ilustrativos, no limitativos. Cuando el transmisor de reutilización envía el segundo mensaje, el transmisor de reutilización puede realizar una evaluación de rendimiento asociada con la comunicación del segundo mensaje. Basándose en la evaluación de rendimiento, el transmisor de reutilización puede determinar si se debe reutilizar una segunda TXOP que se produce después de la primera TXOP y que se puede reutilizar.

[0195] En otro modo de realización particular, el transmisor de reutilización puede tomar una determinación de reutilizar la primera TXOP para enviar un segundo mensaje durante la primera TXOP. Por ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar reutilizar la primera TXOP basándose en la proximidad física del transmisor de reutilización a un receptor de reutilización. Como otro ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar reutilizar la primera TXOP basándose en un intercambio de señales entre el transmisor de reutilización y un receptor de reutilización. El intercambio de señales puede incluir un mensaje de petición de envío (RTS) y un mensaje libre para envío (CTS), y el transmisor de reutilización puede establecer un vector de asignación de red (NAV) asociado con el intercambio de señales para alinearse con un final de la primera TXOP. Cuando se realiza el intercambio de señales, el transmisor de reutilización puede recibir el mensaje CTS del receptor de reutilización y puede decidir reutilizar la primera TXOP basándose en el mensaje CTS.

[0196] El procedimiento 1700 puede permitir que el transmisor de reutilización para determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en una cantidad de interferencia causada por el transmisor de la reutilización en el primer receptor.

[0197] Con referencia a la FIG. 18, se describe y se designa como 1800 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un transmisor de reutilización. El procedimiento 1800 puede realizarse utilizando el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0198] El procedimiento 1800 puede incluir determinar si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP) asociada con un primer mensaje, donde el primer mensaje se transmite desde un primer transmisor a un primer receptor, en 1802. Por ejemplo, el primer mensaje y la primera TXOP pueden incluir o corresponder al primer mensaje 120 de la FIG. 1 y la primera TXOP 222 de la FIG. 2, respectivamente.

[0199] El procedimiento 1800 puede incluir además determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en un nivel de interferencia del transmisor de reutilización en el primer receptor, en 1804. Antes de determinar si se debe reutilizar la primera TXOP, el transmisor de reutilización puede determinar el nivel de interferencia. Por ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar el nivel de interferencia basándose en un mensaje de administración recibido del primer receptor. Como otro ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar el nivel de interferencia basado en un nivel de acceso a canal libre (CCA) asociado con el primer receptor. Con fines ilustrativos, el transmisor de reutilización puede determinar el nivel de CCA basándose en una confirmación de bloque (BA) transmitida por el primer receptor. Como otro ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar el nivel de interferencia basándose en un mensaje de petición de envío (RTS) o un mensaje libre para enviar (CTS) transmitido desde el primer receptor. El mensaje RTS o el mensaje CTS pueden estar asociados con un mensaje particular transmitido que es anterior al primer mensaje.

[0200] El procedimiento 1800 puede permitir que el transmisor de reutilización para determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en una cantidad de interferencia causada por el transmisor de la reutilización en el primer receptor.

[0201] Con referencia a la FIG. 19, se describe y se designa como 1900 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un transmisor de reutilización. El procedimiento 1900 puede realizarse utilizando el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0202] El procedimiento 1900 puede incluir determinar si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP) asociada con un primer mensaje, donde el primer mensaje se transmite desde un primer transmisor a un primer receptor, en 1902. Por ejemplo, el primer mensaje y la primera TXOP pueden incluir o corresponder al primer mensaje 120 de la FIG. 1 y la primera TXOP 222 de la FIG. 2, respectivamente.

[0203] El procedimiento 1900 puede incluir además determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en un umbral de acceso a canal libre (CCA) del receptor (RX) asociado con el primer receptor, en 1904. Antes de determinar si se debe reutilizar la primera TXOP, el transmisor de reutilización puede determinar el umbral RX CCA. Por ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar el umbral RX CCA basándose en uno o más bits incluidos en un campo de señal (SIG) asociado con el primer mensaje o basándose en un mensaje de administración recibido del primer receptor. Como otro ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar el umbral RX CCA basándose en una confirmación de bloque (BA) transmitida por el primer receptor, tal como una BA que responde a un mensaje particular transmitido antes del primer mensaje. Como otro ejemplo, el transmisor de reutilización puede determinar el umbral RX CCA basándose en un mensaje de petición de envío (RTS) o un mensaje libre para enviar (CTS) transmitido desde el primer receptor. El mensaje RTS o el mensaje CTS pueden estar asociados con un mensaje particular que se transmitió antes del primer mensaje.

[0204] El procedimiento 1900 puede permitir que el transmisor de reutilización determine si reutilizar la primera TXOP basándose en un umbral RX CCA determinado por el primer receptor.

[0205] Con referencia a la FIG. 20, se describe y se designa como 2000 un modo de realización particular de un procedimiento de funcionamiento de un transmisor de reutilización. El procedimiento 2000 puede realizarse utilizando el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, uno de los puntos de acceso 1012, 1022, o una de las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10.

[0206] El procedimiento 2000 puede incluir la detección de una parte de un mensaje enviado por un primer transmisor, donde la parte no incluye una indicación de si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP) asociada con el mensaje, en 2002. El procedimiento 2000 puede incluir además determinar si reutilizar la primera TXOP asociada con el mensaje, en 2004. El procedimiento 2000 puede permitir que el transmisor de reutilización determine si se debe reutilizar la primera TXOP.

[0207] Con referencia a la FIG. 21, se representa y se designa en general como 2100 un diagrama de bloques de un modo de realización ilustrativo particular de un dispositivo de comunicación inalámbrica. El dispositivo 2100 incluye un procesador 2110, como un procesador de señales digital, acoplado a una memoria 2132. En un modo de realización ilustrativo, el dispositivo 2100, o sus componentes, pueden corresponder al primer transmisor 110, al primer receptor 130, al transmisor de reutilización 140, o al receptor de reutilización 160 de la FIG. 1, o sus componentes.

[0208] El procesador 2110 puede configurarse para ejecutar software (por ejemplo, un programa de una o más instrucciones 2168) almacenados en la memoria 2132. De forma adicional o alternativa, el procesador 2110 puede configurarse para implementar una o más instrucciones almacenadas en una memoria de una interfaz inalámbrica 2140 (por ejemplo, una interfaz inalámbrica IEEE 802.11). En un modo de realización particular, el procesador 2110 puede configurarse para funcionar de acuerdo con uno o más de los procedimientos de las FIGs. 11-20. Por ejemplo, el procesador 2110 puede incluir la lógica de reutilización de TXOP 2164 para ejecutar uno o más de los procedimientos de las FIGs. 11-20. El procesador 2110 también puede configurarse para determinar y almacenar datos históricos 2170 asociados con dispositivos o transmisiones de datos asociadas con una o más redes, tales como

una o más redes inalámbricas. En un modo de realización ilustrativo, los datos históricos 2170 incluyen datos asociados con la reutilización de TXOP.

[0209] La interfaz inalámbrica 2140 puede acoplarse al procesador 2110 y a una antena 2142. Por ejemplo, la interfaz inalámbrica 2140 puede acoplarse a la antena 2142 a través de un transceptor 2146, de manera que los datos inalámbricos recibidos a través de la antena 2142 y pueden proporcionarse al procesador 2110.

[0210] También se puede acoplar un codificador/descodificador (CODEC) 2134 al procesador 2110. Un altavoz 2136 y un micrófono 2138 pueden estar acoplados al CODEC 2134. Un controlador de visualización 2126 puede estar acoplado al procesador 2110 y a un dispositivo de visualización 2128. En un modo de realización particular, el procesador 2110, el controlador de visualización 2126, la memoria 2132, el CÓDEC 2134 y la interfaz inalámbrica 2140 están incluidos en un dispositivo de sistema en paquete o sistema en chip 2122. En un modo de realización particular, un dispositivo de entrada 2130 y una fuente de alimentación 2144 están acoplados al dispositivo 2122 de sistema en chip. Además, en un modo de realización particular, ilustrado en la FIG. 21, el dispositivo 2128 de pantalla, el dispositivo 2130 de entrada, el altavoz 2136, el micrófono 2138, la antena 2142 y la fuente 2144 de alimentación son externos al dispositivo 2122 de sistema en chip. Sin embargo, cada uno del dispositivo de visualización 2128, el dispositivo de entrada 2130, el altavoz 2136, el micrófono 2138, la antena 2142 y la fuente de alimentación 2144 pueden estar acoplados a uno o más componentes del dispositivo 2122 de sistema en chip, tal como una o más interfaces o controladores.

[0211] En conjunción con los modos de realización descritos, un primer aparato incluye medios para determinar si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP). Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir el primer transmisor 110 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar si se debe permitir la reutilización de la primera TXOP, o cualquier combinación de las mismas.

[0212] El primer aparato también incluye medios para enviar un mensaje asociado con la primera TXOP, en el que el mensaje indica si está permitida la reutilización, mediante un transmisor de reutilización, de la primera TXOP. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el primer transmisor 110 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para enviar el mensaje, o cualquier combinación de los mismos.

[0213] En conjunción con los modos de realización descritos, un segundo aparato incluye medios para detectar una parte de un mensaje enviado por un primer transmisor. Por ejemplo, los medios para detectar pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para detectar la parte, o cualquier combinación de los mismos.

[0214] El segundo aparato también incluye medios para determinar, basándose en la parte, si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP) asociada con el mensaje. Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP, o cualquier combinación de los mismos.

[0215] En conjunción con los modos de realización descritos, un tercer aparato incluye medios para determinar un umbral de acceso a canal libre (CCA) asociado con reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP). Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir el primer transmisor 110 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar el umbral CCA, o cualquier combinación de los mismos.

[0216] El tercer aparato también incluye medios para enviar al menos una parte de un mensaje asociado con la primera TXOP, donde la parte indica el umbral CCA asociadas a la reutilización de la primera TXOP. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el primer transmisor 110 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para enviar la parte, o cualquier combinación de los mismos.

[0217] En conjunción con los modos de realización descritos, un cuarto aparato incluye medios para detectar una parte de un mensaje enviado por un primer transmisor, donde el mensaje está asociado con una primera oportunidad

de transmisión (TXOP). Por ejemplo, los medios para detectar pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para detectar la parte, o cualquier combinación de los mismos.

[0218] El cuarto aparato también incluye medios para determinar, basándose en la parte, un umbral de acceso a canal libre (CCA) asociados con la reutilización de la primera TXOP. Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar el umbral CCA, o cualquier combinación de los mismos.

[0219] Junto con los modos de realización descritos, un quinto aparato incluye medios para enviar, a un primer receptor, un mensaje de petición de envío (RTS) asociado con una primera oportunidad de transmisión (TXOP), donde el mensaje RTS solicita al primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el primer transmisor 110 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para enviar el mensaje RTS, o cualquier combinación de los mismos.

[0220] El quinto aparato también incluye unos medios para recibir, desde el primer receptor, un mensaje libre para enviar (CTS) que responde al mensaje RTS. Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir el primer transmisor 110 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para recibir el mensaje CTS, o cualquier combinación de los mismos.

[0221] Junto con los modos de realización descritos, un sexto aparato incluye medios para recibir un mensaje de petición de envío (RTS) enviado por un primer transmisor. Por ejemplo, los medios para recibir pueden incluir el primer receptor 130 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para recibir el mensaje RTS, o cualquier combinación de los mismos.

[0222] El sexto aparato también incluye medios para enviar, al primer transmisor, un mensaje libre para enviar (CTS) asociado a una oportunidad de primera transmisión (TXOP), donde el mensaje CTS indica si se permite la reutilización de la primera TXOP. Por ejemplo, los medios para enviar pueden incluir el primer receptor 130 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para enviar el mensaje CTS, o cualquier combinación de los mismos.

[0223] En conjunción con los modos de realización descritos, un séptimo aparato incluye medios para detectar una parte de un mensaje enviado por un primer receptor. Por ejemplo, los medios para detectar pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el transceptor 2146, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para detectar la parte, o cualquier combinación de los mismos.

[0224] El séptimo aparato también incluye medios para determinar, basándose en la parte, un umbral de acceso a canal libre (CCA) de receptor (RX) asociado con reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP). Por ejemplo, los medios para determinar pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar el umbral RX CCA, o cualquier combinación de los mismos.

[0225] En conjunción con los modos de realización descritos, un octavo aparato incluye medios para determinar si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP) asociada con un primer mensaje, en el que el primer mensaje se transmite desde un primer transmisor a un primer receptor. Por ejemplo, los medios para determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP, o cualquier combinación de los mismos.

[0226] El octavo aparato también incluye medios para determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en un nivel de interferencia de un transmisor de reutilización en el primer receptor. Por ejemplo, los medios para determinar si reutilizar la primera TXOP pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar si se debe reutilizar la primera TXOP o cualquier combinación de los mismos.

[0227] Junto con los modos de realización descritos, un noveno aparato incluye medios para determinar si se permite la reutilización de una primera oportunidad de transmisión (TXOP) asociada con un primer mensaje, donde el primer mensaje se transmite desde un primer transmisor a un primer receptor. Por ejemplo, los medios para determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar si se permite la reutilización de la primera TXOP, o cualquier combinación de los mismos.

[0228] El noveno aparato también incluye medios para determinar si reutilizar la primera TXOP basándose en un umbral de acceso a canal libre (CCA) de receptor (RX) asociado con el primer receptor. Por ejemplo, los medios para determinar si reutilizar la primera TXOP pueden incluir el transmisor de reutilización 140 de la FIG. 1, los puntos de acceso 1012, 1022, las estaciones 1014, 1016, 1024, 1026 de la FIG. 10, la interfaz inalámbrica 2140, el procesador 2110 programado para ejecutar las instrucciones 2168, la lógica de reutilización de TXOP 2164 de la FIG. 21, uno o más dispositivos, circuitos, módulos o instrucciones para determinar si se debe reutilizar la primera TXOP o cualquier combinación de los mismos.

[0229] Aunque una o más de las FIGS. 1-21 ilustran sistemas, aparatos y/o procedimientos de acuerdo con las enseñanzas de la divulgación, la divulgación no se limita a estos sistemas, aparatos y/o procedimientos ilustrados. Una o más funciones o componentes de cualquiera de las FIGS. 1-21, como se ilustran o describen en el presente documento, pueden combinarse con una o más partes de otras de las FIGS. 1-21. Por consiguiente, ningún modo de realización individual descrito en el presente documento debe interpretarse como limitante y los modos de realización de la divulgación pueden combinarse adecuadamente sin apartarse de las enseñanzas de la divulgación.

[0230] Los expertos apreciarán, además, que los diversos bloques lógicos, configuraciones, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con los modos de realización divulgados en el presente documento se pueden implementar como hardware electrónico, software informático ejecutado por un procesador o combinaciones de ambos. En lo que antecede se han descrito diversos componentes, bloques, configuraciones, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o instrucciones ejecutables por procesador depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen una desviación del alcance de la presente divulgación.

[0231] Los pasos de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, memoria de solo lectura (ROM), memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM), memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), registros, disco duro, disco extraíble, disco compacto con memoria de solo lectura (CD-ROM) o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento no transitorio (por ejemplo, no momentáneo) conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC). El ASIC puede residir en un dispositivo informático o en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un dispositivo informático o en un terminal de usuario.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende:

- 5 enviar, desde un primer transmisor a un primer receptor, un mensaje de indicación de reutilización asociado con una primera oportunidad de transmisión, TXOP, en el que el mensaje de indicación de reutilización solicita al primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP por un segundo transmisor; y
- 10 recibir, en el primer transmisor del primer receptor, un mensaje en respuesta al mensaje de indicación de reutilización.

2. El procedimiento de la reivindicación 1,

- 15 en el que una solicitud para indicar si se permite la reutilización de la primera TXOP se incluye en una parte de control de acceso al medio, MAC, del mensaje de indicación de reutilización,
- o en el que una solicitud para indicar si se permite la reutilización de la primera TXOP se incluye en un campo de señal, SIG, del mensaje de indicación de reutilización,
- 20 o en el que el mensaje de indicación de reutilización identifica un esquema de modulación y codificación, MCS,
- o en el que el mensaje que responde al mensaje de indicación de reutilización incluye un mensaje libre para enviar, CTS, y comprende, además, determinar si la reutilización de la primera TXOP está permitida basándose en el CTS,
- 25 o en el que el mensaje que responde al mensaje de indicación de reutilización incluye un mensaje libre para enviar, CTS, que indica un esquema de modulación y codificación, MCS, que se utilizará durante la comunicación de un mensaje posterior entre el primer transmisor y el primer receptor.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje que responde al mensaje de indicación de reutilización incluye un mensaje libre para enviar, CTS, y que comprende, además, determinar un umbral de acceso a canal libre de receptor, RX CCA, basado en el mensaje CTS, en el que el umbral RX CCA está asociado con el primer receptor.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el umbral RX CCA se indica mediante uno o más bits incluidos en el mensaje CTS.

5. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el mensaje CTS incluye un umbral RX CCA particular del primer receptor, en el que el umbral RX CCA particular está asociado con un primer esquema de modulación y codificación, MCS, que comprende, además, ajustar el umbral RX CCA particular para generar el umbral RX CCA, en el que el ajuste del umbral RX CCA particular se basa en un segundo MCS.

6. Un aparato, que comprende:

- 45 un procesador; y
- una memoria configurada para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador para realizar operaciones que comprenden:
- 50 enviar, a un primer receptor, un mensaje de indicación de reutilización asociado con una primera oportunidad de transmisión (TXOP), en el que el mensaje de indicación de reutilización solicita al primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP por un segundo transmisor; y
- 55 recibir, desde el primer receptor, un mensaje en respuesta al mensaje de indicación de reutilización.

7. El aparato de la reivindicación 6, en el que las operaciones comprenden, además, enviar una parte de un mensaje asociado con la primera TXOP, en el que el segundo transmisor incluye un transmisor de reutilización, y en el que la parte indica, al transmisor de reutilización, si está permitida la reutilización de la primera TXOP, en el que la parte incluye un preámbulo.

8. El aparato de la reivindicación 6,

- en el que las operaciones comprenden, además, alinear un vector de asignación de red, NAV, del mensaje de indicación de reutilización con un final de la primera TXOP,

o en el que el mensaje de indicación de reutilización identifica un esquema de modulación y codificación, MCS.

9. Un procedimiento que comprende:

5 recibir, en un primer receptor de un primer transmisor, un mensaje de indicación de reutilización asociado con una primera oportunidad de transmisión, TXOP, en el que el mensaje de indicación de reutilización solicita al primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP por un segundo transmisor; y

10 enviar, desde el primer receptor al primer transmisor y en respuesta al mensaje de indicación de reutilización, un mensaje asociado con la primera TXOP, en el que el mensaje asociado con la primera TXOP indica si se permite la reutilización de la primera TXOP.

15 **10.** El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el mensaje de indicación de reutilización se recibe antes del mensaje asociado con la primera TXOP que se está enviando, y en el que el mensaje asociado con la primera TXOP incluye un mensaje libre para enviar, CTS, que indica si está permitida la reutilización de la primera TXOP.

20 **11.** El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende, además, determinar un umbral de acceso a canal libre, CCA, de receptor, RX, del primer receptor,

en el que el umbral RX CCA se determina basándose en un esquema de modulación y codificación, MCS, identificado por el mensaje de indicación de reutilización,

25 o en el que el mensaje asociado con la primera TXOP incluye un mensaje libre para enviar, CTS, y en el que el umbral RX CCA se determina basándose en un valor de potencia de transmisión asociado con el mensaje CTS,

30 o en el que el umbral RX CCA se determina basándose en una o más dinámicas de canal, una incertidumbre de medición de CCA, estadísticas históricas o una combinación de las mismas,

o que comprende, además: determinar un umbral RX CCA particular del primer receptor; determinar un valor de potencia de transmisión asociado con el mensaje asociado con la primera TXOP; y ajustar el umbral RX CCA particular basándose en el valor de potencia de transmisión para generar el umbral RX CCA.

35 **12.** El procedimiento de la reivindicación 9,

40 en el que el mensaje asociado con la primera TXOP incluye un mensaje libre para enviar, CTS, y en el que una parte de control de acceso al medio, MAC, o un campo de señal, SIG, del mensaje CTS indica que se permite la reutilización de la primera TXOP, indica un umbral de acceso a canal libre, CCA, de receptor, RX, indica un esquema de modulación y codificación, MCS, o una combinación de los mismos,

45 o en el que el mensaje asociado con la primera TXOP incluye un mensaje libre para enviar, CTS, que identifica un esquema de modulación y codificación, MCS, para ser utilizado por el primer transmisor.

13. Un aparato, que comprende:

un procesador; y

50 una memoria configurada para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador para realizar operaciones que comprenden:

55 recibir, desde un primer transmisor, un mensaje de indicación de reutilización asociado con una primera oportunidad de transmisión, TXOP, en el que el mensaje de indicación de reutilización solicita a un primer receptor que indique si se permite la reutilización de la primera TXOP; y

enviar, al primer transmisor y en respuesta al mensaje de indicación de reutilización, un mensaje asociado con la primera TXOP, en el que el mensaje asociado con la primera TXOP indica si se permite la reutilización de la primera TXOP.

60 **14.** El aparato de la reivindicación 13,

en el que las operaciones comprenden, además, determinar un esquema de modulación y codificación, MCS,

65 en el que el MCS se determina basándose en el mensaje de indicación de reutilización.

15. El aparato de la reivindicación 14,

5 en el que el mensaje asociado con la primera TXOP incluye un mensaje libre para enviar, CTS, que indica si se permite la reutilización de la primera TXOP, y en el que las operaciones comprenden, además, determinar un umbral de acceso a canal libre, CCA, de receptor, RX, basado en el MCS, en el que el umbral RX CCA está asociado con el primer receptor,

en el que el MCS es un MCS predeterminado,

10 o en el que un campo de señal, SIG, del mensaje CTS indica que la reutilización de la primera TXOP está permitida, indica un umbral de acceso a canal libre, CCA, de receptor, RX, indica un esquema de modulación y codificación, MCS, o una combinación de los mismos.

100 ↗

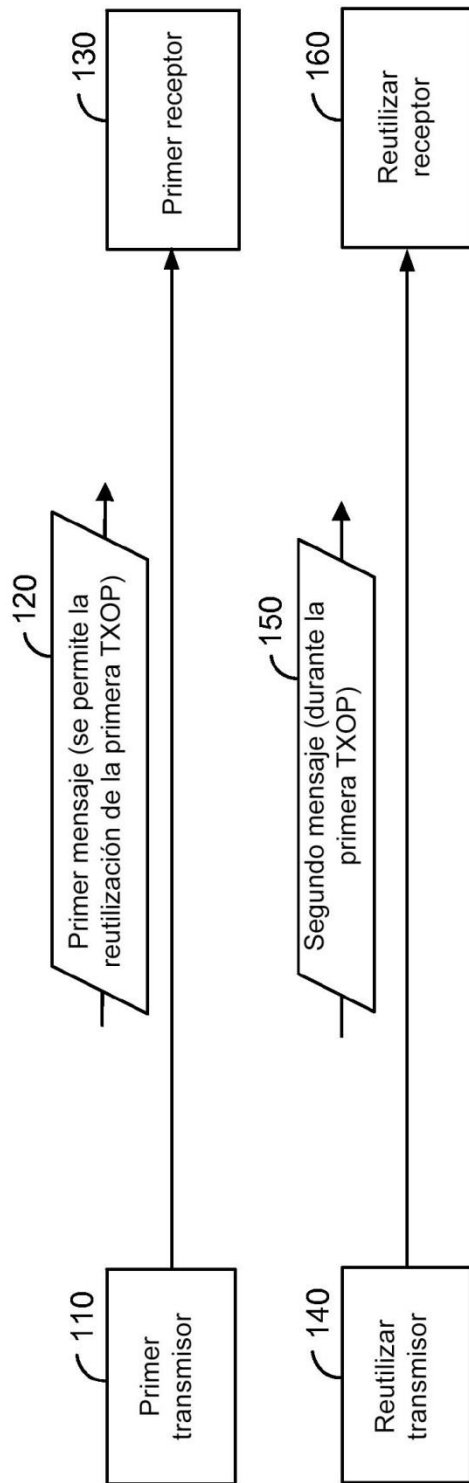


FIG. 1

200 ↗

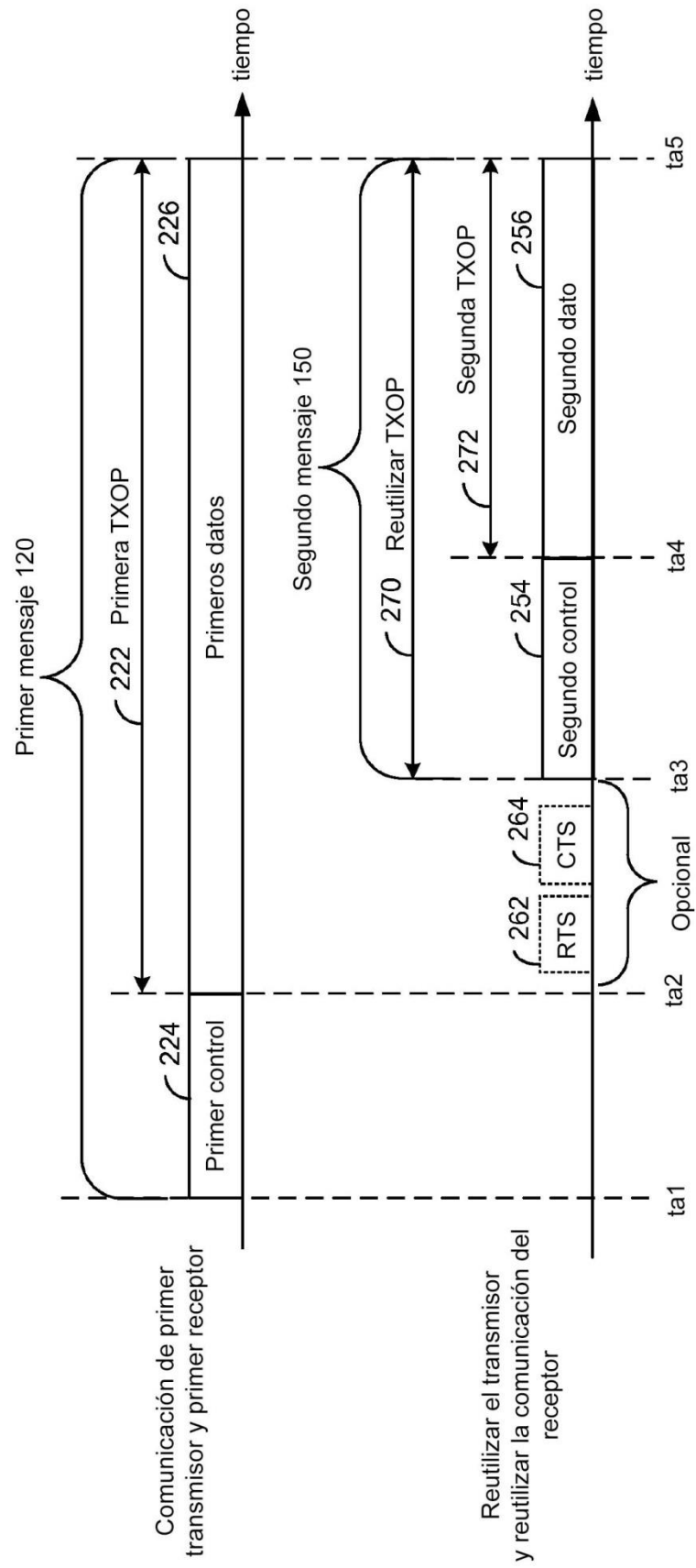


FIG. 2

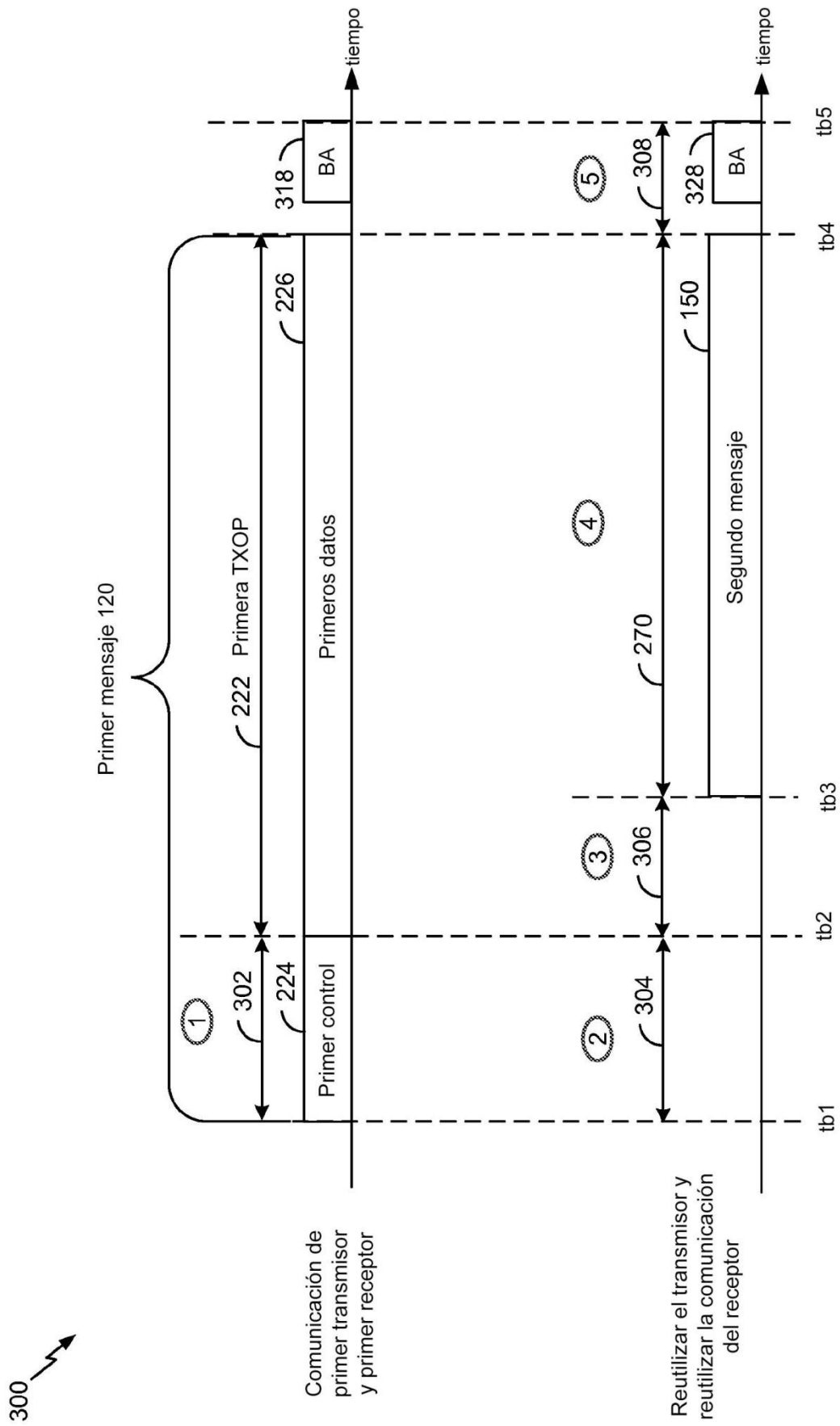


FIG. 3

400 ↗

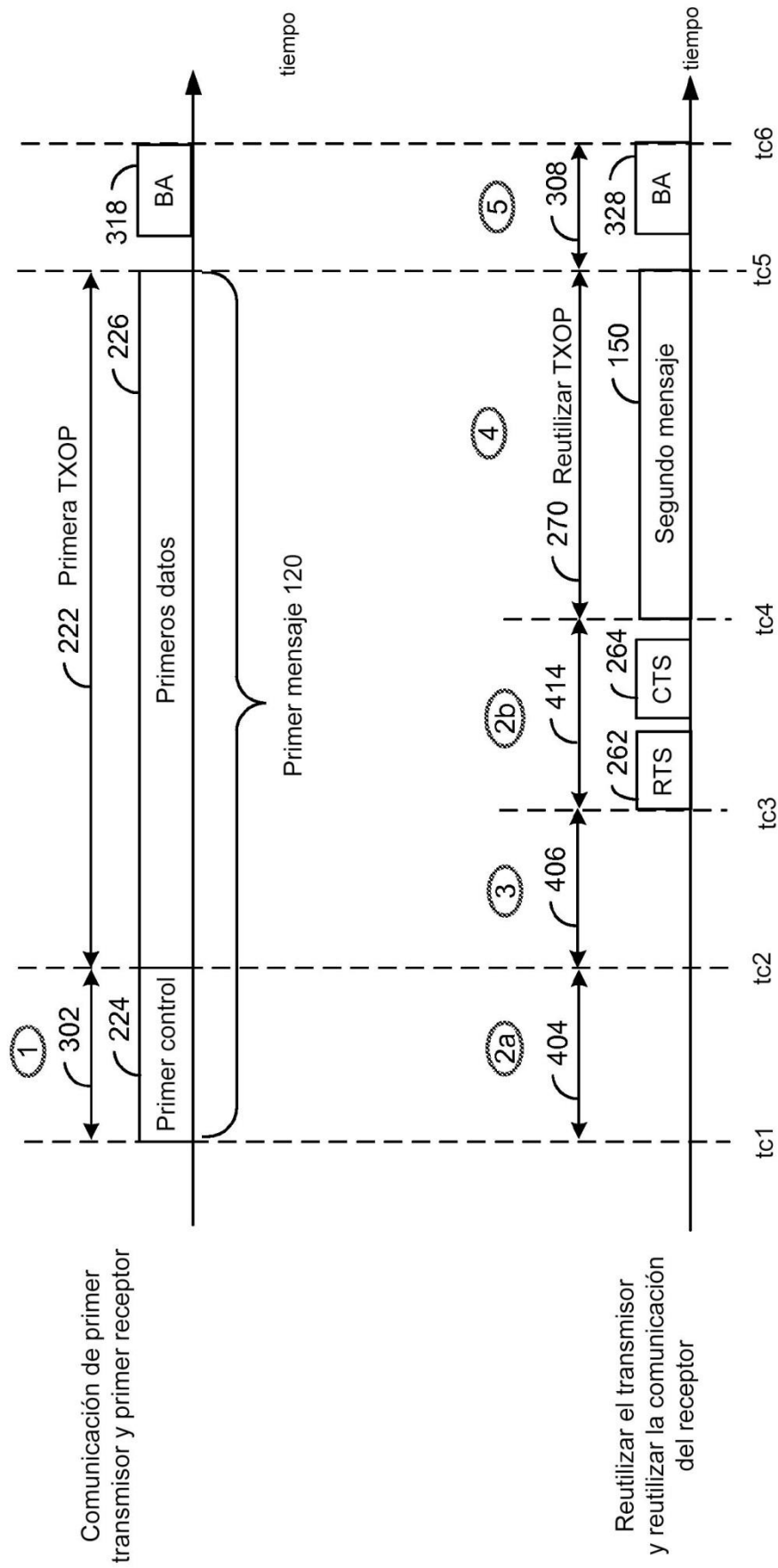


FIG. 4

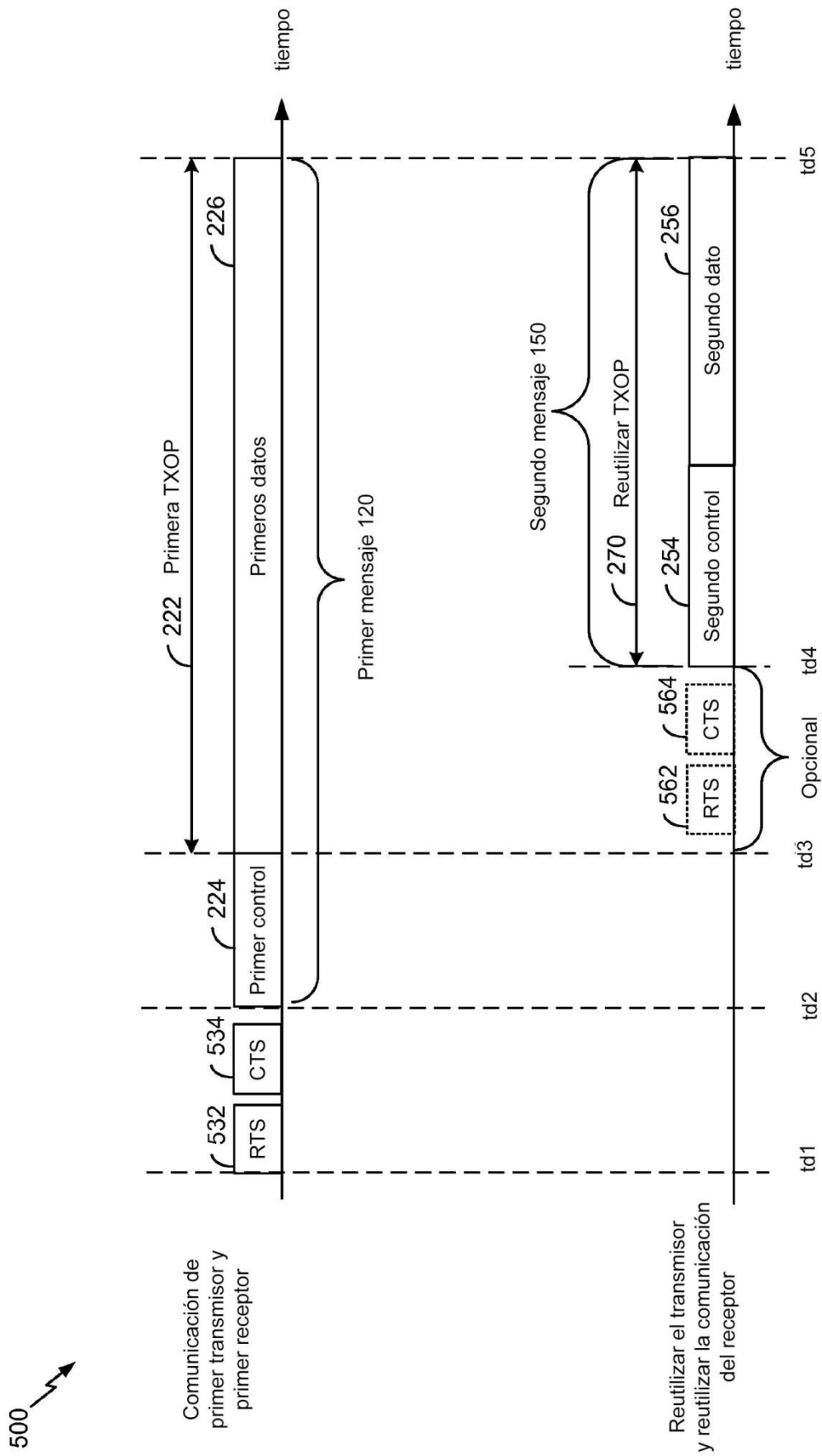


FIG. 5

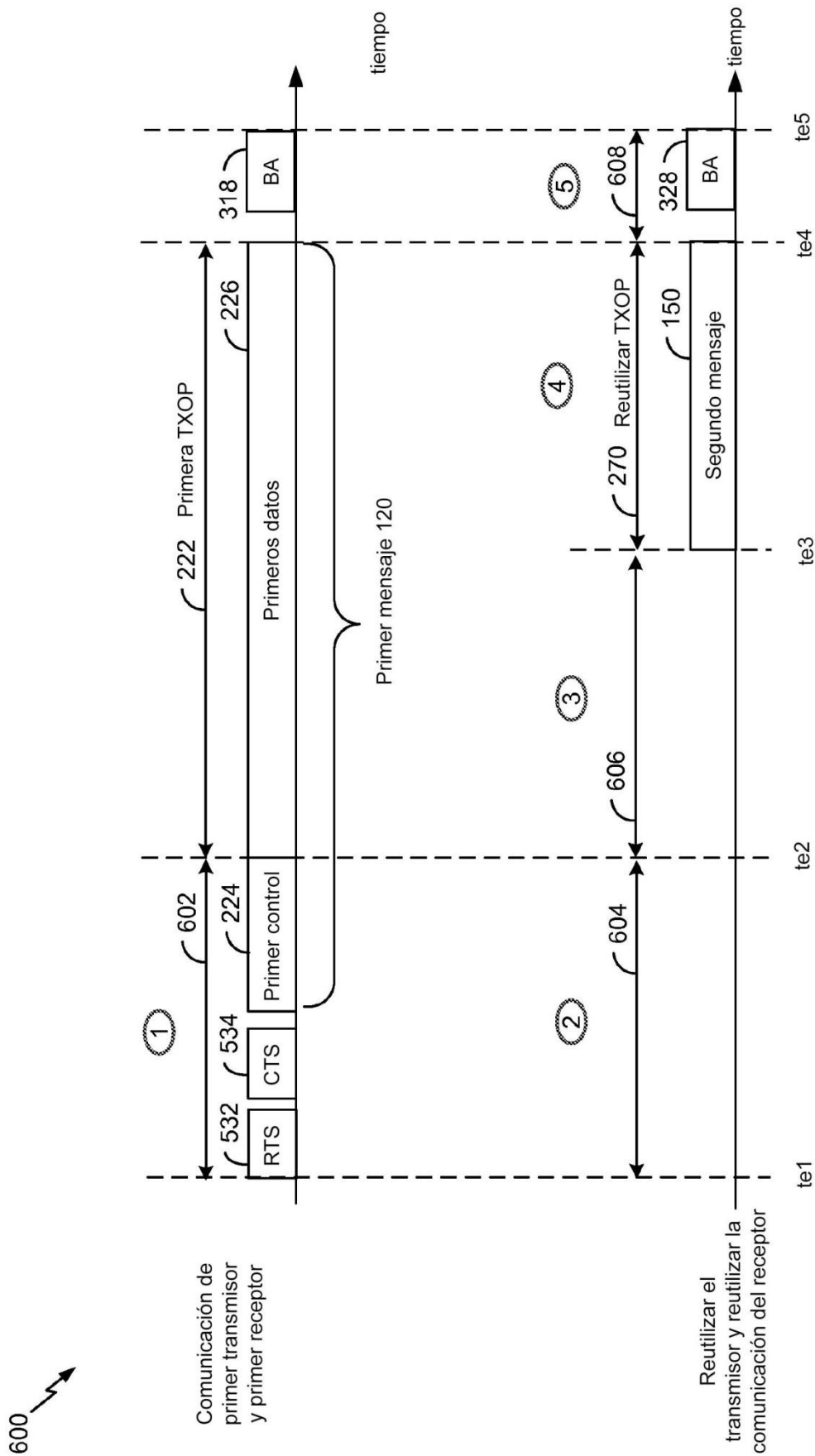


FIG. 6

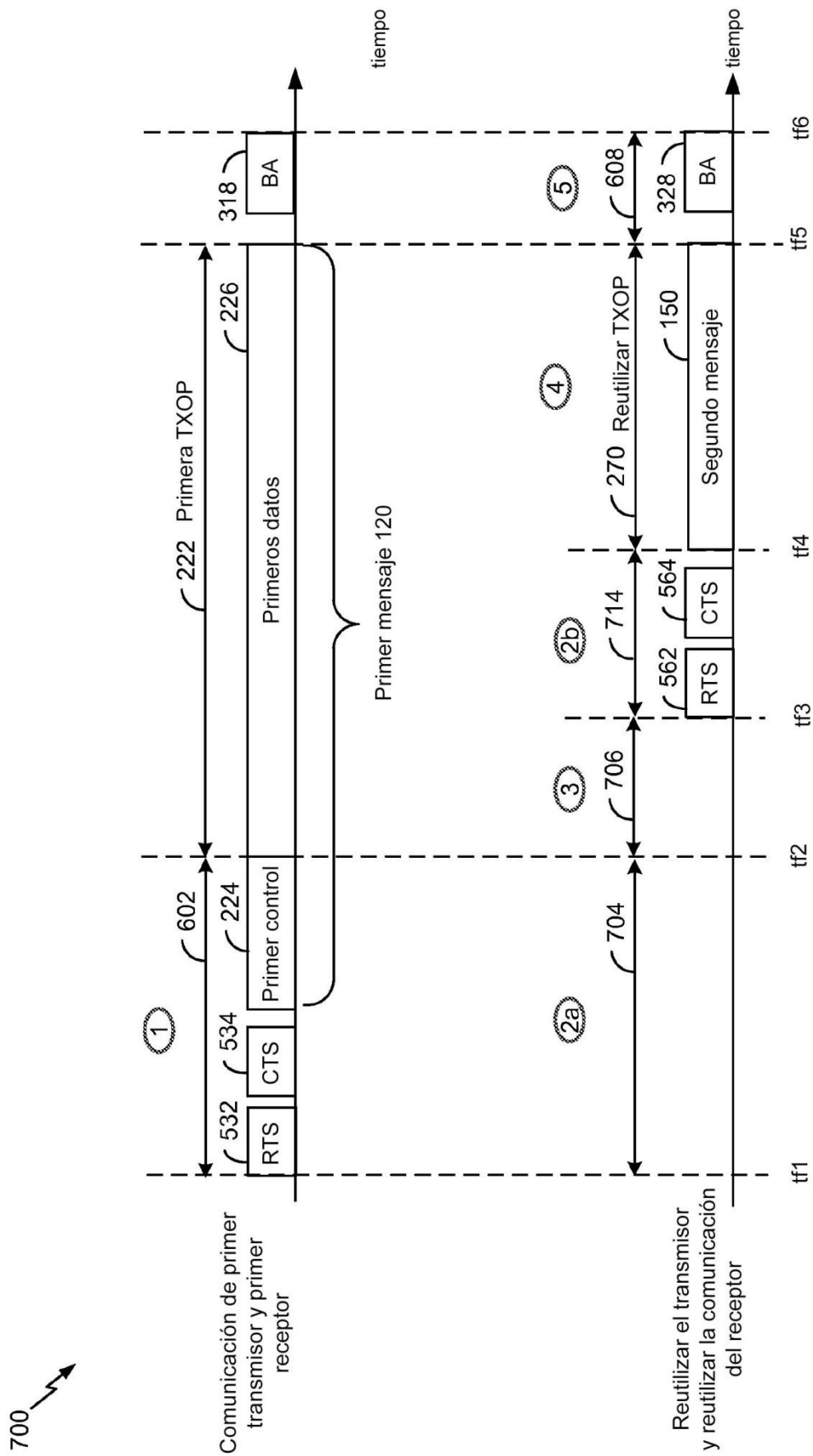


FIG. 7

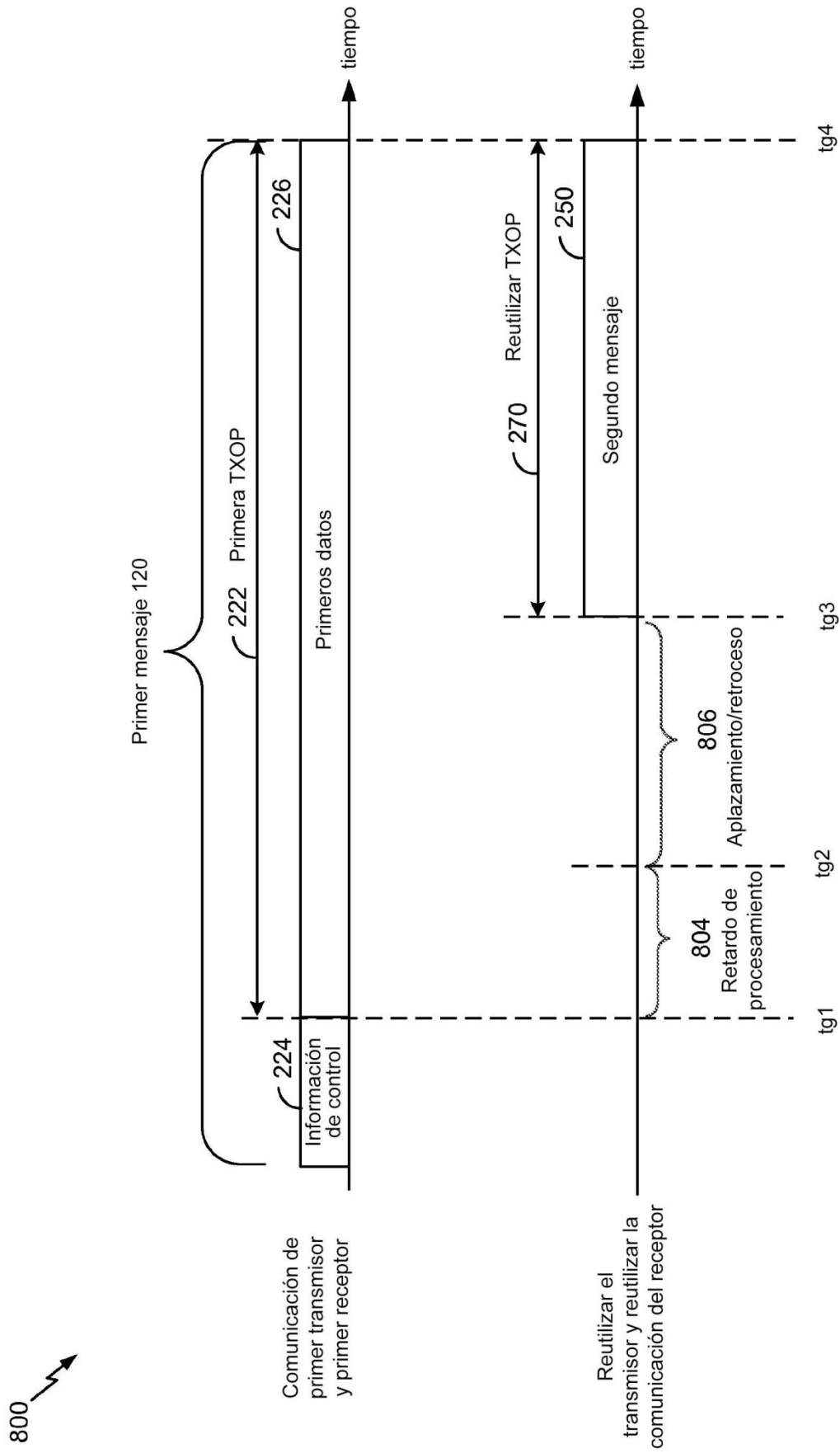
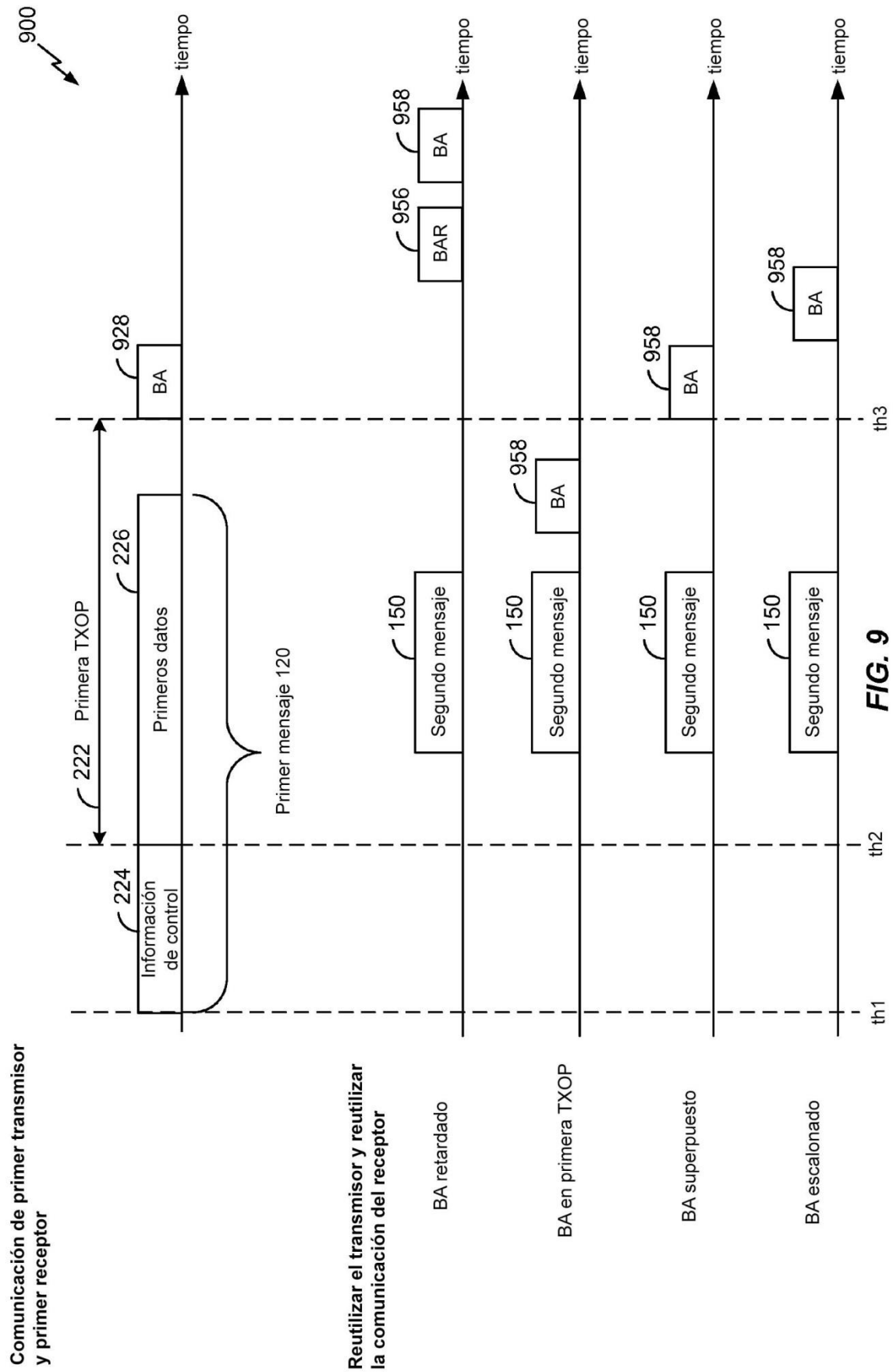


FIG. 8



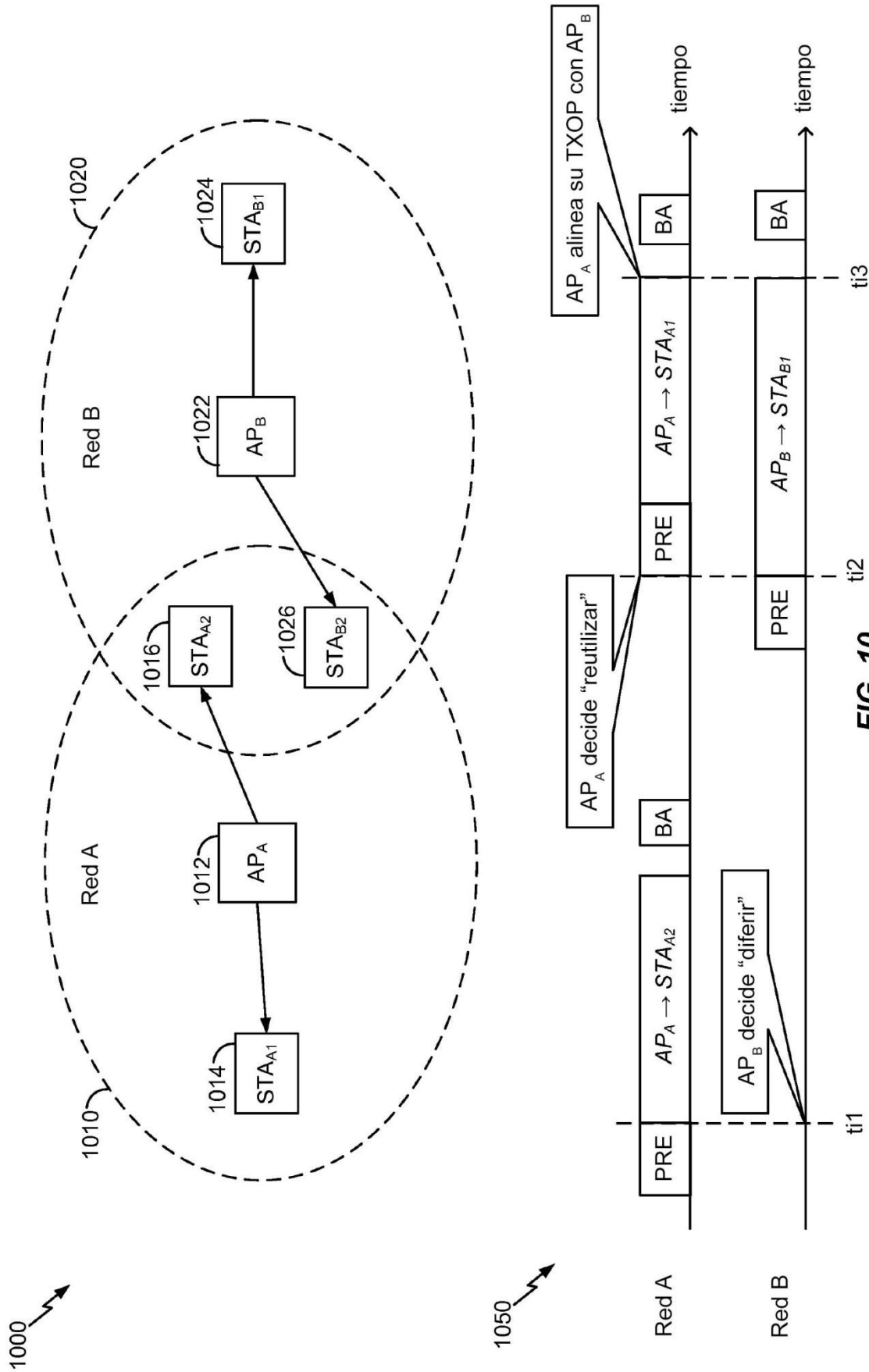


FIG. 10

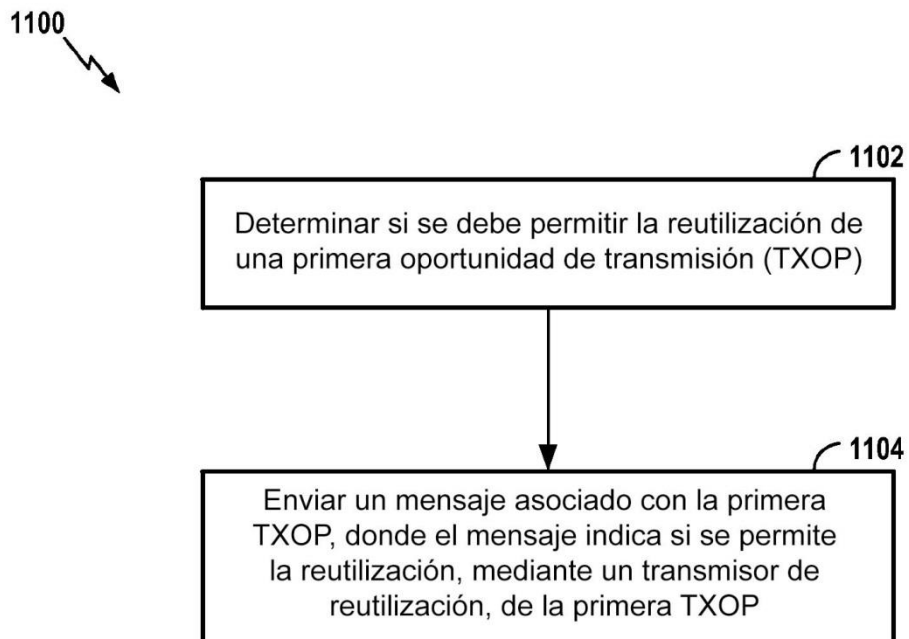


FIG. 11

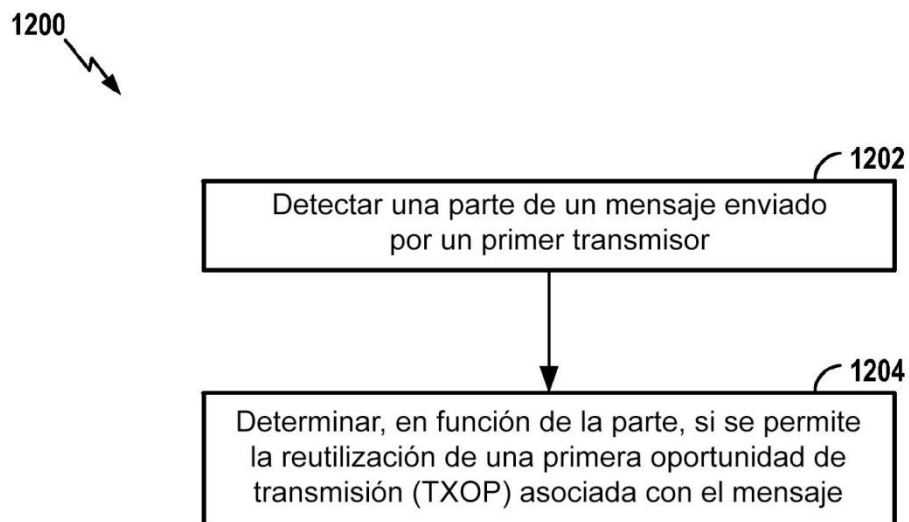


FIG. 12

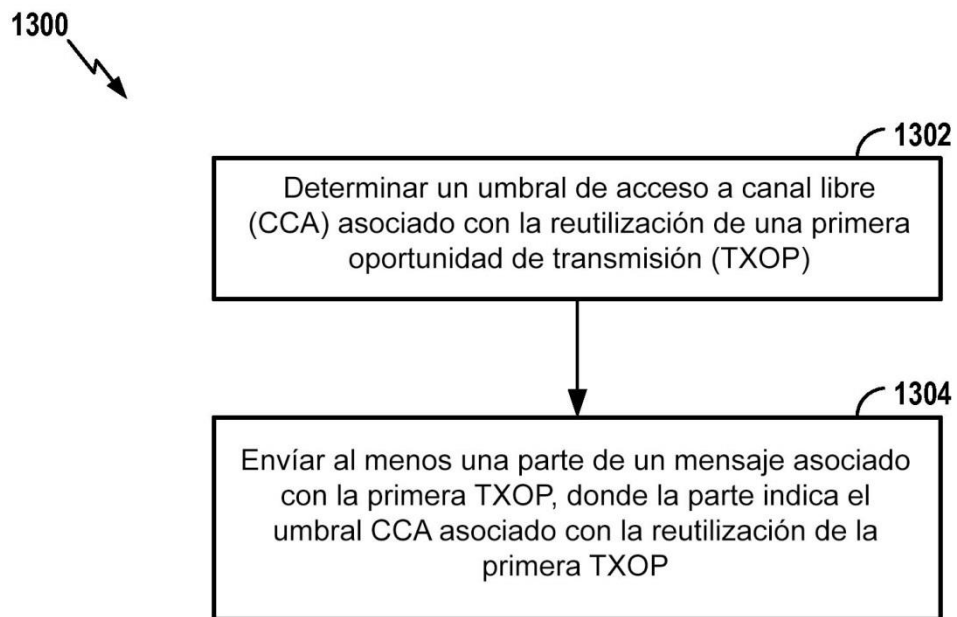


FIG. 13

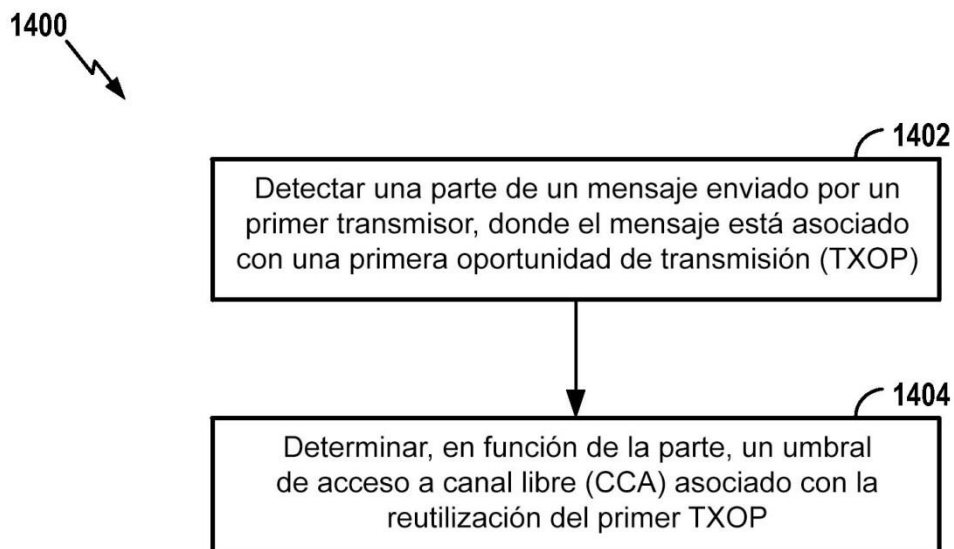


FIG. 14

1500 ↘

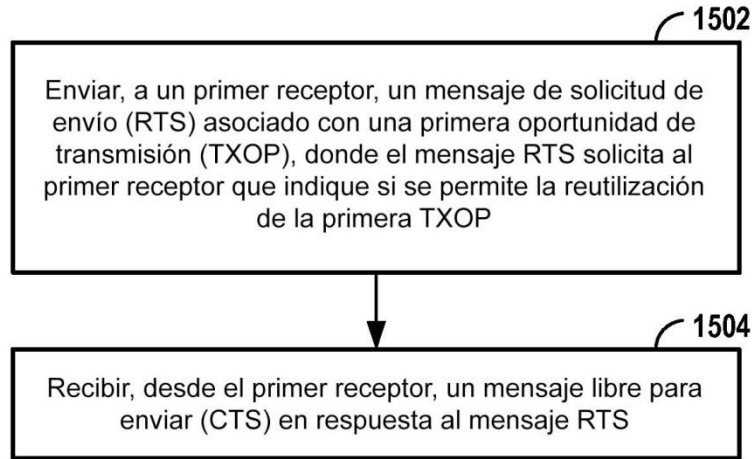


FIG. 15

1600 ↘

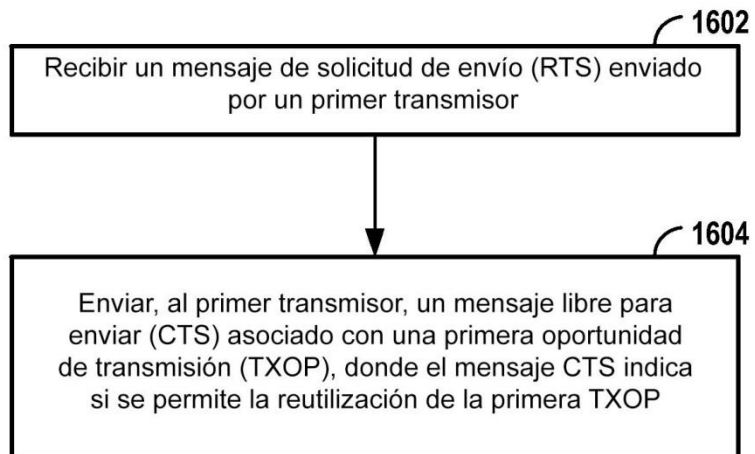


FIG. 16

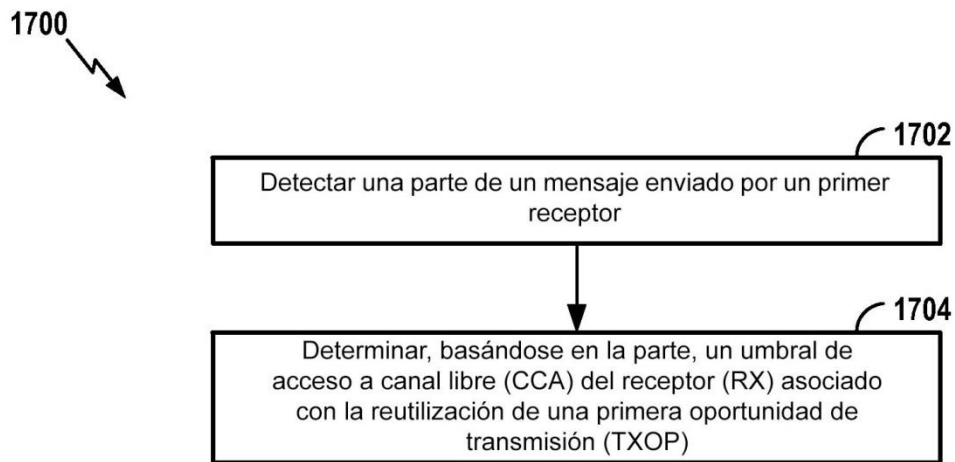


FIG. 17

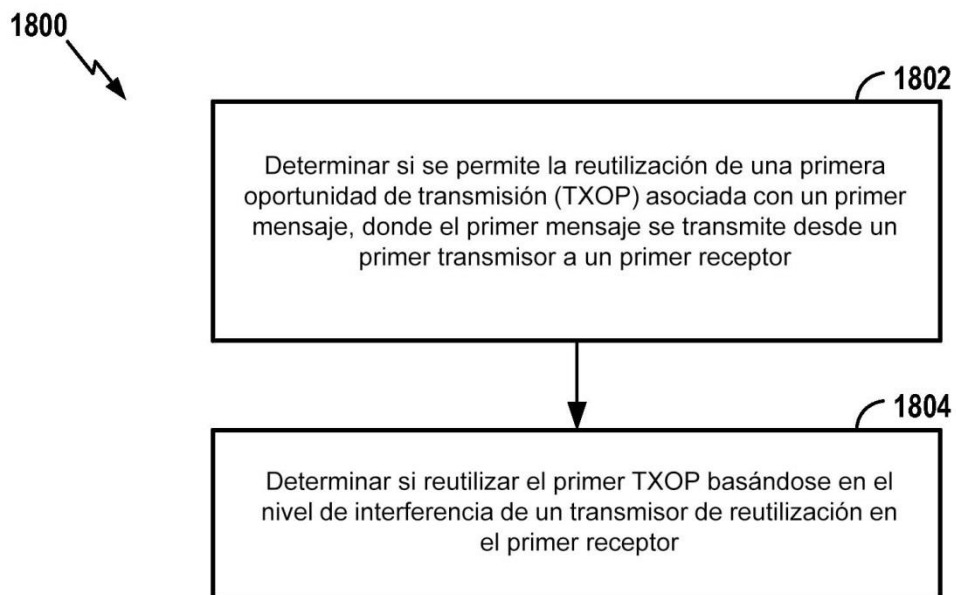


FIG. 18

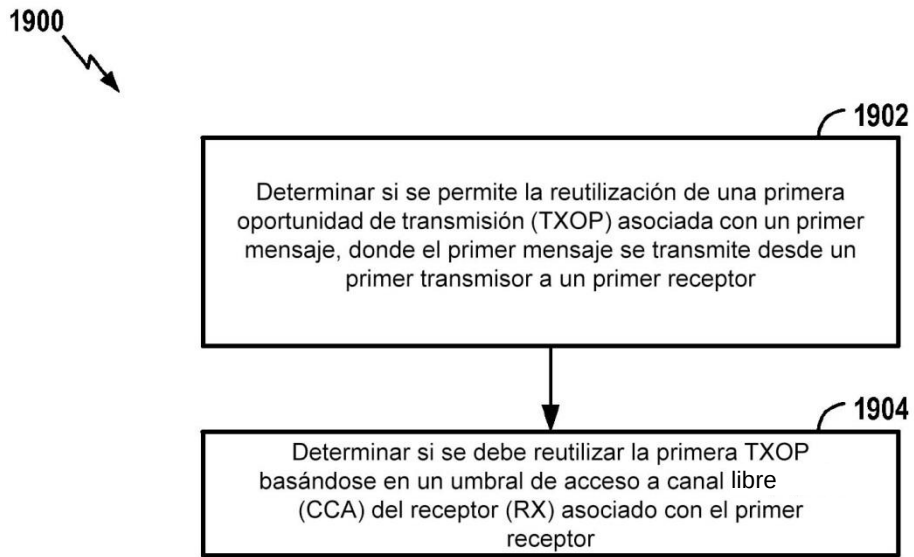


FIG. 19

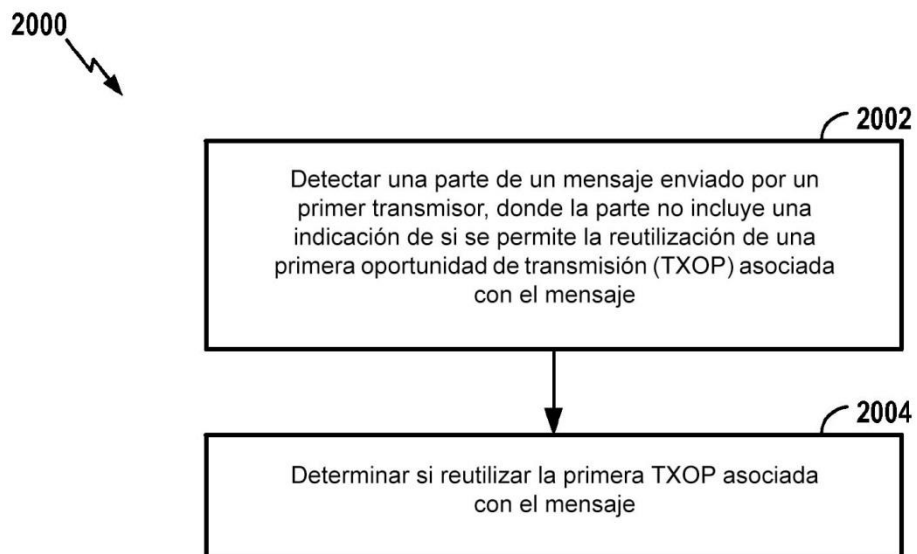


FIG. 20

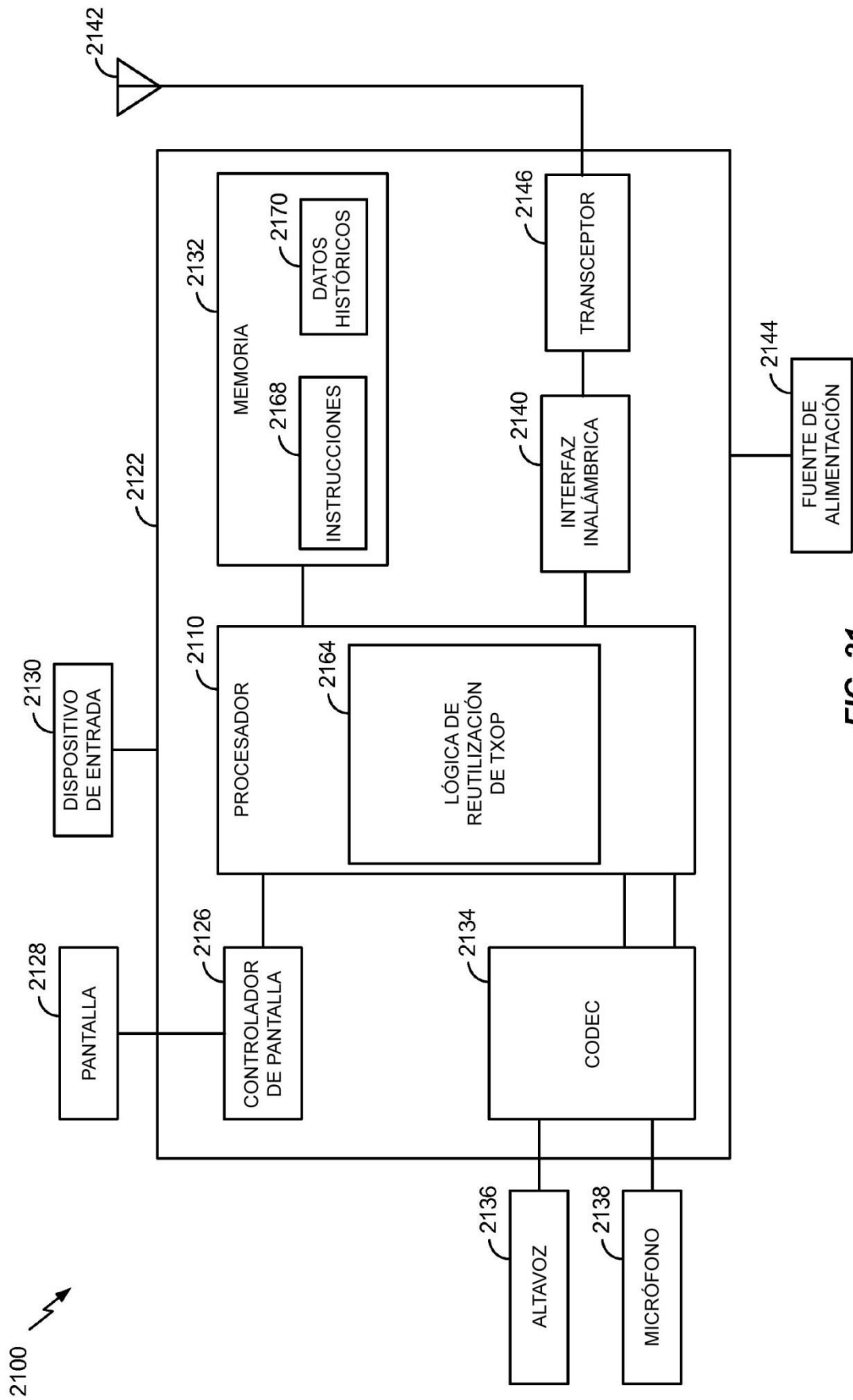


FIG. 21