

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 837 031**

51 Int. Cl.:

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04B 7/0452 (2007.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2017 PCT/US2017/052985**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2018 WO18075196**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2017 E 17784084 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2020 EP 3527028**

54 Título: **Temporizador de conmutación de único usuario por categoría de acceso (AC)**

30 Prioridad:

17.10.2016 US 201662409249 P

18.10.2016 US 201662409856 P

21.09.2017 US 201715711846

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

29.06.2021

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

ZHOU, YAN;

ASTERJADHI, ALFRED y

CHERIAN, GEORGE

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 837 031 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

Temporizador de conmutación de único usuario por categoría de acceso (AC)

5 **[0001]** La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de EE. UU. n.º 15/711,846, presentada el 21 de septiembre de 2017, que reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. de número de serie 62/409,856, titulada "Single User Switching Timer Per Access Category (AC) [Temporizador de conmutación de único usuario por categoría de acceso (AC)]", presentada el 18 de octubre de 2016, y reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. de número de serie 62/409,249, titulada "Single User Switching Timer Per Access Category (AC) [Temporizador de conmutación de único usuario por categoría de acceso (AC)]", presentada el 17 de octubre de 2016.

Campo de la divulgación

15 **[0002]** Determinados aspectos de la presente divulgación se refieren en general a comunicaciones inalámbricas y, más en particular, con la utilización de diferentes valores de temporizador para conmutar de un modo de múltiples usuarios (MU) a un modo de único usuario (SU) para un dispositivo inalámbrico con tráfico para facilitar para su transmisión.

Descripción de la técnica relacionada

25 **[0003]** Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente implementadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, radiodifusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple, que pueden admitir múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Los ejemplos de dichas redes de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de FDMA ortogonal (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

30 **[0004]** Para abordar la cuestión de los crecientes requisitos de ancho de banda que se demandan para los sistemas de comunicaciones inalámbricas, se están diseñando diferentes sistemas que permiten a múltiples terminales de usuario comunicarse con un único punto de acceso compartiendo los recursos de canal, mientras se obtienen altos caudales de datos. La tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) representa uno de dichos enfoques, que ha surgido como una técnica popular para los sistemas de comunicación. La tecnología de MIMO se ha adoptado en varias normas de comunicaciones inalámbricas, tales como la norma del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11. La norma IEEE 802.11 denota un conjunto de normas de interfaz aérea de red inalámbrica de área local (WLAN) elaborado por el comité del IEEE 802.11 para comunicaciones de corto alcance (por ejemplo, de decenas de metros a algunas centenas de metros). El documento de Jinsoo Ahn, Yonsei Univ. et al.: "MU mode EDCA control" (IEEE 802.11-16/1220r1) y el documento de Laurent Cariou et al.: "Proposed text changes for MU EDCA parameters" (Resolución para CID9058 y 90751) describen cómo se pueden usar diferentes parámetros de EDCA.

BREVE EXPLICACIÓN

45 **[0005]** Cada uno de los sistemas, procedimientos y dispositivos de la divulgación tiene diversos aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de la presente divulgación como se expresa en las reivindicaciones siguientes, a continuación se analizarán brevemente algunas características. Después de tomar en consideración este análisis y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo las características de la presente divulgación proporcionan ventajas que incluyen comunicaciones mejoradas en una red inalámbrica.

55 **[0006]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general un sistema de procesamiento configurado para generar una trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador para uno o más dispositivos inalámbricos que se van a usar para conmutar de un modo de múltiples usuarios (MU) a un modo de único usuario (SU) y una primera interfaz para facilitar la trama para su transmisión.

60 **[0007]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general una primera interfaz para obtener una primera trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador y un sistema de procesamiento configurado para determinar cuándo se debe conmutar de un modo de múltiples usuarios (MU) a un modo de único usuario (SU) en base a los múltiples valores de temporizador y generar una o más segundas tramas para su transmisión por medio de al menos uno del modo de SU o el modo de MU, en base a la determinación.

65 **[0008]** Para alcanzar los fines anteriores y otros relacionados, el uno o más aspectos comprenden las características descritas en mayor detalle más adelante en el presente documento y señaladas en particular en las

reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinadas características ilustrativas del uno o más aspectos. Sin embargo, estas características son indicativas solo de algunas de las diversas formas en que se pueden emplear los principios de diversos aspectos, y la presente descripción pretende incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009]

10 La FIG. 1 ilustra una red de comunicaciones inalámbricas de ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

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

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico de ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

20 La FIG. 4 ilustra un elemento de conjunto de parámetros de acceso al canal distribuido mejorado (EDCA) de múltiples usuarios (MU) de ejemplo.

La FIG. 5 ilustra unas operaciones de ejemplo que un punto de acceso (AP) puede realizar, de acuerdo con unos aspectos del presente discurso.

25 La FIG. 5A ilustra unos componentes de ejemplo que pueden realizar las operaciones mostradas en la FIG. 5.

La FIG. 6 ilustra unas operaciones de ejemplo que una estación inalámbrica puede realizar, de acuerdo con unos aspectos del presente discurso.

30

La FIG. 6A ilustra unos componentes de ejemplo que pueden realizar las operaciones mostradas en la FIG. 6.

35 La FIG. 7 ilustra un elemento de conjunto de parámetros de acceso al canal distribuido mejorado (EDCA) de múltiples usuarios (MU) de ejemplo, de acuerdo con unos aspectos del presente discurso.

La FIG. 8 ilustra un elemento de conjunto de parámetros de acceso al canal distribuido mejorado (EDCA) de múltiples usuarios (MU) de ejemplo, de acuerdo con unos aspectos del presente discurso.

40 **[0010]** Para facilitar la comprensión, se han usado, en la medida de lo posible, números de referencia idénticos para designar elementos idénticos que son comunes en las figuras. Se contempla que los elementos divulgados en un modo de realización se puedan utilizar de forma beneficiosa en otros modos de realización sin una mención específica.

45 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

50 **[0011]** Diversos aspectos de la divulgación se describen con más detalle más adelante en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar que está limitada a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En su lugar, estos aspectos se proporcionan de modo que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. En base a las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de la divulgación divulgado en el presente documento, ya sea implementado independientemente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando un número cualquiera de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación pretende abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o aparte de, los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Se debería entender que cualquier aspecto de la divulgación divulgado en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

55 **[0012]** El término "ejemplar" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no se ha de interpretar necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.

65

[0013] Aunque en el presente documento se describen aspectos en particular, muchas variantes y

permutaciones de estos aspectos se hallan dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, no se pretende limitar el alcance de la divulgación a beneficios, usos u objetivos en particular. En su lugar, lo que se pretende es que los aspectos de la divulgación sean ampliamente aplicables a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación, en lugar de limitantes, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

[0014] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluyendo sistemas de comunicación que están basados en un sistema de multiplexación ortogonal. Los ejemplos de dichos sistemas de comunicación incluyen el sistema de acceso múltiple por división espacial (SDMA), el sistema de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), el sistema de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y el sistema de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA). Un sistema de SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir simultáneamente datos que pertenecen a múltiples terminales de usuario. Un sistema de TDMA también puede permitir que múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia, dividiendo la señal de transmisión en ranuras temporales diferentes, estando asignada cada ranura temporal a un terminal de usuario diferente. Un sistema de OFDMA utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda del sistema global en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también se pueden denominar tonos, periodos, etc. Con la OFDM, cada subportadora se puede modular independientemente con datos. Un sistema de SC-FDMA puede utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que están distribuidas a través del ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras contiguas o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras contiguas. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio del tiempo con SC-FDMA.

[0015] Las enseñanzas del presente documento se pueden incorporar a (por ejemplo, implementar en o realizarse mediante) una variedad de aparatos alámbricos o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas del presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

[0016] Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como, o denominarse como un nodo B, un controlador de red de radio ("RNC"), un nodo B evolucionado (eNB), un controlador de estación base ("BSC"), una estación transceptora base ("BTS"), una estación base ("BS"), una función transceptora ("TF"), un encaminador de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básico ("BSS"), un conjunto de servicios ampliado ("ESS"), una estación base de radio ("RBS") o con alguna otra terminología.

[0017] Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, implementarse como, o denominarse como una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil (MS), una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario (UT), un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario (UE), una estación de usuario o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono sin cable, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente personal digital ("PDA"), un dispositivo manual que tiene capacidad de conexión inalámbrica, una estación ("STA") o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos que se enseñan en el presente documento se pueden incorporar a un teléfono (por ejemplo, un teléfono móvil o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), una tableta, un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo del sistema de posicionamiento global (GPS) o cualquier otro dispositivo adecuado que está configurado para comunicarse por medio de un medio inalámbrico o alámbrico. En algunos aspectos, el AT puede ser un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o con una red (por ejemplo, una red de área amplia tal como Internet o una red celular) por medio de un enlace de comunicación alámbrico o inalámbrico.

SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA DE EJEMPLO

[0018] La FIG. 1 ilustra un sistema 100 en el que se pueden realizar unos aspectos de la divulgación. Por ejemplo, el terminal de usuario 120e puede enviar al punto de acceso (AP) 110 una trama de OBSS (por ejemplo, una unidad de datos de protocolo de protocolo de convergencia de capa física (PLCP) (PPDU)) que tiene una indicación de que otras STA deberían realizar una SR de acuerdo con un modo predeterminado, en lugar de realizar una SR de acuerdo con un nivel de CCA o un nivel de interferencia incluido en un campo de información de SR de la trama de OBSS. Los terminales de usuario destinatarios 120 (por ejemplo, el UT 120g) pueden determinar, en base a la indicación, que han de realizar una SR de acuerdo con el modo predeterminado indicado y pueden comenzar a generar y transmitir una trama a otros destinatarios (por ejemplo, el UT 120h) antes de que el UT 120e termine la transmisión de la trama de OBSS.

[0019] El sistema 100 puede ser, por ejemplo, un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de acceso múltiple 100, con puntos de acceso y terminales de usuario. Para simplificar, solo se muestra un punto de acceso 110 en la FIG. 1. Un punto de acceso es, en general, una estación fija que se comunica con los terminales de usuario y que se puede denominar también estación base o con alguna otra terminología. Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil y se puede denominar también estación móvil, dispositivo inalámbrico o con alguna otra terminología. El punto de acceso 110 se puede comunicar con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento dado en el enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) es el enlace de comunicación desde el punto de acceso a los terminales de usuario, y el enlace ascendente (es decir, el enlace inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de usuario al punto de acceso. Un terminal de usuario también se puede comunicar de igual a igual con otro terminal de usuario.

[0020] Un controlador de sistema 130 puede proporcionar coordinación y control para estos AP y/u otros sistemas. El controlador de sistema 130 puede gestionar los AP, por ejemplo, y se puede ocupar de los ajustes a la potencia de radiofrecuencia, los canales, la autenticación y la seguridad. El controlador de sistema 130 se puede comunicar con los AP por medio de una red de retorno. Los AP también se pueden comunicar entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente, por medio de una red de retorno inalámbrica o alámbrica.

[0021] Aunque unas partes de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 que se pueden comunicar por medio del acceso múltiple por división espacial (SDMA), para determinados aspectos, los terminales de usuario 120 pueden incluir también algunos terminales de usuario que no admiten SDMA. Por tanto, para dichos aspectos, un AP 110 puede estar configurado para comunicarse con terminales de usuario, tanto de SDMA como no de SDMA. Este enfoque puede permitir de forma conveniente que versiones anteriores de terminales de usuario (estaciones "heredadas") permanezcan implantadas en una empresa, ampliando su vida útil, mientras que permite que se introduzcan terminales de usuario de SDMA más recientes según se considere apropiado.

[0022] El sistema 100 emplea múltiples antenas de transmisión y múltiples antenas de recepción para la transmisión de datos en el enlace descendente y el enlace ascendente. El punto de acceso 110 está equipado con N_{ap} antenas y representa las múltiples entradas (MI) para transmisiones de enlace descendente y las múltiples salidas (MO) para transmisiones de enlace ascendente. Un conjunto de K terminales de usuario seleccionados 120 representa conjuntamente las múltiples salidas para las transmisiones de enlace descendente y las múltiples entradas para las transmisiones de enlace ascendente. Para el SDMA puro, se desea tener $N_{ap} \geq K \geq 1$ si los flujos de símbolos de datos para los K terminales de usuario no se multiplexan en código, frecuencia o tiempo por algún medio. K puede ser mayor que N_{ap} si los flujos de símbolos de datos se pueden multiplexar usando una técnica de TDMA, canales de código diferentes con CDMA, conjuntos inconexos de subbandas con OFDM y así sucesivamente. Cada terminal de usuario seleccionado transmite datos específicos de usuario al, y/o recibe datos específicos de usuario desde el, punto de acceso. En general, cada terminal de usuario seleccionado puede estar equipado con una o múltiples antenas (es decir, $N_{ut} \geq 1$). Los K terminales de usuario seleccionados pueden tener el mismo número de antenas o uno diferente.

[0023] El sistema 100 puede ser un sistema de duplexado por división de tiempo (TDD) o un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD). En un sistema de TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencias. En un sistema de FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente usan bandas de frecuencias diferentes. El sistema de MIMO 100 también puede utilizar una única portadora o múltiples portadoras para la transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una única antena (por ejemplo, para mantener bajos los costes) o múltiples antenas (por ejemplo, cuando se puede admitir el coste adicional). El sistema 100 también puede ser un sistema de TDMA si los terminales de usuario 120 comparten el mismo canal de frecuencia dividiendo la transmisión/recepción en ranuras temporales diferentes, asignándose cada ranura temporal a un terminal de usuario 120 diferente.

[0024] La FIG. 2 ilustra componentes de ejemplo del AP 110 y del UT 120 ilustrados en la FIG. 1, que se pueden usar para implementar aspectos de la presente divulgación. Uno o más componentes del AP 110 y del UT 120 se pueden usar para poner en práctica aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, se puede usar la antena 224, la unidad transceptora 222, los procesadores 210, 220, 240, 242 y/o el controlador 230 para realizar las operaciones descritas en el presente documento e ilustradas con referencia a las FIGS. 5 y 5A. De forma similar, se puede usar la antena 252, la unidad transceptora 254, los procesadores 260, 270, 288 y 290 y/o el controlador 280 para realizar las operaciones descritas en el presente documento e ilustradas con referencia a las FIGS. 6 y 6A.

[0025] La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques del punto de acceso 110 y dos terminales de usuario 120m y 120x en un sistema de MIMO 100. El punto de acceso 110 está equipado con N_{ap} antenas 224a a 224ap. El terminal de usuario 120m está equipado con $N_{ut,m}$ antenas 252ma a 252mu, y el terminal de usuario 120x está equipado con $N_{ut,x}$ antenas 252xa a 252xu. El punto de acceso 110 es una entidad de transmisión para el enlace descendente y una entidad de recepción para el enlace ascendente. Cada terminal de usuario 120 es una entidad de transmisión para el enlace ascendente y una entidad de recepción para el enlace descendente. Como se usa en el presente documento, una "entidad de transmisión" es un aparato o dispositivo que se hace funcionar

independientemente que puede transmitir datos por medio de un canal inalámbrico, y una "entidad de recepción" es un aparato o dispositivo que se hace funcionar independientemente que puede recibir datos por medio de un canal inalámbrico. En la descripción siguiente, el subíndice "dn" denota el enlace descendente, el subíndice "up" denota el enlace ascendente, se seleccionan N_{up} terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace ascendente, se seleccionan N_{dn} terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace descendente, N_{up} puede ser igual o no a N_{dn} y N_{up} y N_{dn} pueden ser valores estáticos o pueden cambiar para cada intervalo de programación. Se puede usar la orientación de haces o alguna otra técnica de procesamiento espacial en el punto de acceso y el terminal de usuario.

5
10
15
20
[0026] En el enlace ascendente, en cada terminal de usuario 120 seleccionado para la transmisión de enlace ascendente, un procesador de datos de transmisión (TX) 288 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 286 y datos de control desde un controlador 280. El controlador 280 puede estar acoplado a una memoria 282. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica, intercala y modula) los datos de tráfico para el terminal de usuario en base a los sistemas de codificación y modulación asociados con la velocidad seleccionada para el terminal de usuario y proporciona un flujo de símbolos de datos. Un procesador espacial de TX 290 realiza un procesamiento espacial en el flujo de símbolos de datos y proporciona $N_{ut,m}$ flujos de símbolos de transmisión para las $N_{ut,m}$ antenas. Cada unidad transmisora (TMTR) de las unidades transceptoras 254 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y eleva en frecuencia) un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace ascendente. $N_{ut,m}$ unidades transmisoras de unas respectivas unidades transceptoras 254 proporcionan $N_{ut,m}$ señales de enlace ascendente para su transmisión desde $N_{ut,m}$ antenas 252 al punto de acceso.

25
[0027] Se pueden programar N_{up} terminales de usuario para la transmisión simultánea en el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario realiza un procesamiento espacial en su flujo de símbolos de datos y transmite al punto de acceso su conjunto de flujos de símbolos de transmisión en el enlace ascendente.

30
35
40
[0028] En el punto de acceso 110, N_{ap} antenas 224a a 224ap reciben las señales de enlace ascendente desde todos los N_{up} terminales de usuario que transmiten en el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una respectiva unidad receptora (RCVR) de las unidades transceptoras 222. Cada unidad receptora de las unidades transceptoras 222 realiza un procesamiento complementario al realizado por la unidad transmisora de una unidad transceptora 254 y proporciona un flujo de símbolos recibido. Un procesador espacial de RX 240 realiza el procesamiento espacial receptor en los N_{ap} flujos de símbolos recibidos desde las N_{ap} unidades receptoras de las respectivas unidades transceptoras 222 y proporciona N_{up} flujos de símbolos de datos de enlace ascendente recuperados. El procesamiento espacial receptor se realiza de acuerdo con la inversión de matriz de correlación de canal (CCMI), el error cuadrático medio mínimo (MMSE), la anulación de interferencia flexible (SIC) o con alguna otra técnica. Cada flujo de símbolos de datos de enlace ascendente recuperado es una estimación de un flujo de símbolos de datos transmitido por un respectivo terminal de usuario. Un procesador de datos de RX 242 procesa (por ejemplo, desmodula, desintercala y descodifica) cada flujo de símbolos de datos de enlace ascendente recuperado de acuerdo con la velocidad usada para ese flujo para obtener datos descodificados. Los datos descodificados para cada terminal de usuario se pueden proporcionar a un colector de datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para su procesamiento adicional. El controlador 230 puede estar acoplado a una memoria 232.

45
50
55
[0029] En el enlace descendente, en el punto de acceso 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 208 para N_{dn} terminales de usuario programados para la transmisión en el enlace descendente, datos de control desde un controlador 230 y, posiblemente, otros datos desde un programador 234. Los diversos tipos de datos se pueden enviar en canales de transporte diferentes. El procesador de datos de TX 210 procesa (por ejemplo, codifica, intercala y modula) los datos de tráfico para cada terminal de usuario en base a la velocidad seleccionada para ese terminal de usuario. El procesador de datos de TX 210 proporciona N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente para los N_{dn} terminales de usuario. Un procesador espacial de TX 220 realiza un procesamiento espacial (tal como una precodificación o conformación de haz) en los N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente, y proporciona N_{ap} flujos de símbolos de transmisión para las N_{ap} antenas. Cada unidad transmisora de las unidades transceptoras 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace descendente. N_{ap} unidades transmisoras de unas respectivas unidades transceptoras 222 proporcionan N_{ap} señales de enlace descendente para su transmisión desde N_{ap} antenas 224 a los terminales de usuario. Los datos descodificados para cada terminal de usuario se pueden proporcionar a un colector de datos 272 para su almacenamiento y/o a un controlador 280 para un procesamiento adicional.

60
65
[0030] En cada terminal de usuario 120, $N_{ut,m}$ antenas 252 reciben las N_{ap} señales de enlace descendente desde el punto de acceso 110. Cada unidad receptora de las unidades transceptoras 254 procesa una señal recibida desde una antena asociada 252 y proporciona un flujo de símbolos recibido. Un procesador espacial de RX 260 realiza el procesamiento espacial receptor en los $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos desde las $N_{ut,m}$ unidades receptoras de unas unidades transceptoras respectivas 254 y proporciona un flujo de símbolos de datos de enlace descendente recuperado para el terminal de usuario. El procesamiento espacial receptor se realiza de acuerdo con la CCMI, el MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, desmodula,

desintercala y descodifica) el flujo de símbolos de datos de enlace descendente recuperado para obtener datos descodificados para el terminal de usuario.

[0031] En cada terminal de usuario 120, un estimador de canal 278 estima la respuesta de canal de enlace descendente y proporciona estimaciones de canal de enlace descendente, que pueden incluir estimaciones de ganancia de canal, estimaciones de SNR, varianza de ruido y así sucesivamente. De forma similar, en el punto de acceso 110, un estimador de canal 228 estima la respuesta de canal de enlace ascendente y proporciona estimaciones de canal de enlace ascendente. El controlador 280 para cada terminal de usuario típicamente obtiene la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario, en base a la matriz de respuesta de canal de enlace descendente $H_{dn,m}$ para ese terminal de usuario. El controlador 230 obtiene la matriz de filtro espacial para el punto de acceso en base a la matriz de respuesta de canal de enlace ascendente eficaz $H_{up,eff}$. El controlador 280 para cada terminal de usuario puede enviar información de retroalimentación (por ejemplo, los vectores propios, los valores propios, las estimaciones de SNR de enlace descendente y/o enlace ascendente, y así sucesivamente) al punto de acceso. Los controladores 230 y 280 también controlan el funcionamiento de diversas unidades de procesamiento en el punto de acceso 110 y en el terminal de usuario 120, respectivamente.

[0032] La FIG. 3 ilustra diversos componentes que se pueden utilizar en un dispositivo inalámbrico 302 que se puede emplear dentro del sistema de MIMO 100. El dispositivo inalámbrico 302 es un ejemplo de dispositivo que puede estar configurado para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede implementar las operaciones 500 y 600 ilustradas en las FIGS. 5 y 6, respectivamente. El dispositivo inalámbrico 302 puede ser un punto de acceso 110 o un terminal de usuario 120.

[0033] El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 también se puede denominar unidad de procesamiento central (CPU). La memoria 306, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una parte de la memoria 306 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a instrucciones de programa almacenadas en la memoria 306. Las instrucciones de la memoria 306 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

[0034] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir una carcasa 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 302 y un nodo remoto. El transmisor 310 y el receptor 312 se pueden combinar en un transceptor 314. Una única antena o una pluralidad de antenas de transmisión 316 se pueden fijar a la carcasa 308 y acoplarse eléctricamente al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no mostrados).

[0035] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un detector de señales 318 que se puede usar con el objetivo de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. El detector de señales 318 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

[0036] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 302 pueden estar acoplados entre sí mediante un sistema de bus 322, que puede incluir un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos.

[0037] En sistemas con muchas aplicaciones y tráfico diferentes, se pueden proporcionar capacidades de calidad de servicio (QoS) para mejorar el rendimiento asignando recursos entre las diferentes aplicaciones y tráfico. La QoS se puede mejorar mediante una o más técnicas. Una de dichas técnicas incluye el acceso al canal distribuido mejorado (EDCA) que se puede utilizar para indicar qué tráfico debe tratarse con una prioridad mayor o menor.

TEMPORIZADOR DE CONMUTACIÓN DE SU DE EJEMPLO POR CATEGORÍA DE ACCESO (AC)

[0038] En determinadas normas inalámbricas (por ejemplo, el borrador de la especificación actual de 11ax), los dispositivos que pueden enviar tráfico en un modo de múltiples usuarios (MU), denominados STA con capacidad de MU, generalmente conmutan del modo de MU al modo de SU para enviar tráfico de UL de manera más activa en situaciones de acceso múltiple con detección de portadora (CSMA).

[0039] En algunos casos, un parámetro que se denomina MU_EDCA_Timer (denominado más en general en el presente documento temporizador de conmutación de modo de SU) controla la conmutación al modo de SU. En los dispositivos convencionales, si la(s) transmisión(es) de MU no está(n) programada(s) para una duración especificada por este temporizador, el dispositivo conmuta al modo de SU para permitir que el tráfico se envíe de manera más activa en el modo de SU.

[0040] Es posible que las STA con capacidad de MU no se programen debido a diversas razones. Por ejemplo, un AP puede tener un gran número de STA que se han de programar, el AP puede tener un algoritmo de programación de UL imperfecto y/o las STA pueden tener paquetes de UL recién llegados desconocidos por el AP. Como se usa en el presente documento, el término "STA con capacidad de MU" puede no incluir las STA que establecen el bit "UL MU Disable" en 1 en su campo de control de indicación de modo de funcionamiento enviado en cualquier trama al AP. Conmutar al modo de SU o MU típicamente significa que una STA actualizará sus parámetros de EDCA para todas las categorías de acceso (AC) como los del modo de SU o MU. Además, los parámetros de EDCA para todas las AC se establecen típicamente para permitir un acceso al medio en el modo de SU más activo que en el modo de MU. El AP típicamente indica MU_EDCA_Timer en el elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA.

[0041] Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 4, en el elemento del conjunto de MU EDCA 400 actual, un único valor de MU_EDCA_Timer es común a todas las STA, independientemente de sus requisitos de QoS. Desafortunadamente, esto resulta subóptimo. Por ejemplo, si este temporizador común es demasiado largo, las STA con tráfico sensible al retardo tendrán que esperar durante el período de temporizador (excesivamente) largo antes de enviar tráfico de UL en modo de SU. Por otro lado, si el temporizador común es demasiado corto, las STA con tráfico que tolera el retardo conmutarán innecesariamente al modo de SU después de que expire el temporizador (excesivamente) corto, y esto degradará la eficacia media debido a más transmisiones en modo de SU.

[0042] Sin embargo, unos aspectos de la presente divulgación pueden ayudar a abordar estas deficiencias proporcionando múltiples valores de temporizador (para MU_EDCA_Timers). Por ejemplo, al proporcionar un valor de temporizador diferente para cada categoría de acceso (AC), las STA con unas AC para tráfico sensible al retardo pueden usar temporizadores más cortos para una conmutación de modo de SU más rápida para reducir la latencia de paquetes de UL. Las STA con AC para tráfico que tolera más el retardo pueden usar temporizadores más largos, lo que puede dar como resultado menos transmisiones en modo de SU debido a valores de temporizadores más largos, una mayor probabilidad de programarse durante el período de temporizador más largo y más agregación de paquetes de UL durante el período de temporizador más largo.

[0043] Las FIGS. 5 y 5A ilustran operaciones 500 de ejemplo que un punto de acceso (AP) puede realizar y medios de ejemplo para implementar las operaciones 500A, respectivamente, de acuerdo con aspectos del presente discurso.

[0044] Las operaciones 500 y los medios asociados 500A comienzan, en 502 y 502A, generando una trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador para uno o más dispositivos inalámbricos que se van a usar para conmutar de un modo de múltiples usuarios (MU) a un modo de único usuario (SU). En 504 y 504A, el AP facilita la trama para su transmisión.

[0045] Las FIGS. 6 y 6A ilustran operaciones 600 de ejemplo que una estación inalámbrica puede realizar y medios de ejemplo para implementar esas operaciones 600A, de acuerdo con unos aspectos del presente discurso.

[0046] Las operaciones 600 y los medios asociados 600A comienzan, en 602 y 602A, obteniendo una primera trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador. En 604 y 604A, la estación determina cuándo ha de conmutar de un modo de múltiples usuarios (MU) a un modo de único usuario (SU) en base a los múltiples valores de temporizador. En 606 y 606A, la estación genera una o más segundas tramas para transmisión por medio de al menos uno del modo de SU o el modo de MU, en base a la determinación.

[0047] En algunos casos, en lugar de un valor de único temporizador (por ejemplo, el MU_EDCA_Timer común), un AP puede transmitir múltiples valores de temporizador.

[0048] Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 7, el AP puede transmitir un valor de temporizador para cada AC. En el elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA 700 de ejemplo ilustrado, se proporciona un valor de temporizador MU_EDCA para unos AC de fondo (AC_BK), de mejor esfuerzo (AC_BE), de vídeo (AC_VI) y de voz (AC_VO). Los valores de temporizador de radiodifusión se pueden seleccionar de acuerdo con la tolerancia de retardo de la AC correspondiente. Por ejemplo, se pueden transmitir los siguientes valores de ejemplo en términos de unidades de tiempo (TU), por orden de tolerancia de retardo creciente:

AC_VO: 8 TU (~8 ms),

AC_VI: 16 TU (~16 ms),

AC_BE: 32 TU (~32 ms),

AC_BK: 56 TU (~56 ms)

[0049] Una estación que recibe dichos valores de temporizador múltiples (para cada AC) puede tener diversas

opciones para usarlos para controlar la conmutación del modo MU al SU. De acuerdo con una primera opción, una STA puede mantener un único temporizador. En este caso, cuando se programa, la STA puede permanecer en, o conmutar a, el modo MU, mantener o actualizar sus parámetros de EDCA como los de funcionamiento en modo de MU según lo indicado por el AP en el elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA, determinar una AC de la mayor prioridad entre todo el tráfico de enlace ascendente de la STA (UL TID) y establecer el único temporizador de acuerdo con el valor de temporizador de radiodifusión de AP para esta AC de (la más alta) prioridad. Más específicamente, "se programa" como se usa en el presente documento en general significa que una STA recibe del AP una trama desencadenante de variante básica que contiene un campo de información para cada usuario con el ID de asociación de la STA, y recibe una respuesta inmediata desde el AP para la PDU basada en desencadenante transmitida por la STA.

[0050] Usando los valores de temporizador de ejemplo mostrados anteriormente, una STA con vídeo (VI) como la AC más alta, establecería el único temporizador como valor de radiodifusión para VI, 16 TU. Si no se programa y este (único) temporizador cuenta regresivamente hasta 0, la STA conmutaría a continuación al modo de SU para todas las AC (por ejemplo, actualizando sus parámetros de EDCA para todas las AC como las de funcionamiento en modo de SU según lo indicado por el AP en el elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA).

[0051] Aunque este enfoque de único temporizador puede tener una ventaja de simplicidad (mantener un único temporizador), este enfoque puede ser subóptimo en algunos casos, como cuando la STA tiene tráfico de enlace ascendente para múltiples AC. Por ejemplo, si la STA tiene identificadores de tráfico (TID) tanto para VO como para BK, establecería el único temporizador como el valor de temporizador de radiodifusión para VO, al programarse. Pero la STA solo puede tener datos almacenados en búfer para BK cuando el único temporizador cuenta regresivamente hasta 0. En este caso, la STA envía datos para BK en modo de SU después de que expire el temporizador corto para VO, lo que puede no ser eficiente, ya que los datos para BK pueden tolerar una latencia más larga.

[0052] Por lo tanto, de acuerdo con una segunda opción, una STA puede mantener múltiples temporizadores (por ejemplo, asociados con diferentes AC). De acuerdo con esta opción, cuando se programa, una STA puede permanecer en, o conmutar a, el modo de MU y establecer cada uno de los múltiples temporizadores (AC) de acuerdo con los valores del temporizador de radiodifusión correspondientes. Más específicamente, "se programa" como se usa en el presente documento en general significa que una STA recibe desde el AP una trama desencadenante de variante básica que contiene un campo de información para cada usuario con el ID de asociación de la STA, y recibe una respuesta inmediata desde el AP para la PDU basada en desencadenante transmitida por la STA.

[0053] Si la STA no está programada y un temporizador de AC correspondiente cuenta regresivamente hasta 0, la STA pasará al modo de SU para esta AC (por ejemplo, usando los parámetros de EDCA de modo de SU para esta AC). Nuevamente, suponiendo los valores anteriores para VO, VI, BE, BK (8, 16, 32, 56 TU), si una STA no se programa para 8 TU, la STA pasará al modo de SU solo para VO. Si no se programa para 16 TU, la STA pasará al modo de SU para VO y VI, y así sucesivamente.

[0054] Las ventajas de este segundo enfoque se pueden ver considerando la misma situación analizada anteriormente, donde una STA tiene unos TID tanto para VO como para BK, pero solo tiene datos almacenados en búfer para BK cuando el temporizador para VO cuenta regresivamente hasta 0. Usando múltiples temporizadores, la STA ahora no enviará datos para BK en modo de SU, ya que solo VO conmuta al modo de SU.

[0055] En algunos casos, en lugar de transmitir un valor de temporizador para cada AC, un AP puede transmitir un temporizador para cada grupo de AC. La FIG. 8 ilustra un elemento de conjunto de parámetros de MU-EDCA 800 de ejemplo con diferentes valores de temporizador para diferentes grupos de AC, de acuerdo con unos aspectos del presente discurso. El ejemplo muestra los valores de temporizador para dos grupos de AC: Grupo de AC 1 y grupo de AC 2. Como ejemplo, el grupo de AC 1 puede incluir AC_VO y AC_VI (para tráficos sensibles al retardo), mientras que el grupo de AC 2 puede incluir AC_BK y AC_BE (para tráficos que toleran más el retardo). Como ejemplo, el temporizador para cada grupo de AC podría ser:

Grupo de AC 1: 8 TU (~8 ms)

Grupo de AC 2: 32 TU (~32 ms)

[0056] Una estación que recibe dichos valores de temporizador múltiples (para cada grupo de AC) puede tener varias opciones para usarlos para controlar la conmutación del modo MU al SU. De acuerdo con una primera opción, una STA puede mantener un único temporizador.

[0057] En este caso, cuando se programa, la STA puede permanecer en, o cambiar a, el modo de MU, determinar una AC de prioridad más alta entre todo el tráfico de enlace ascendente (UL TID), y establecer el único temporizador de acuerdo con el valor de temporizador de radiodifusión de AP para el grupo de AC que contiene esta AC. Como ejemplo, con VI como la AC más alta (usando los valores de temporizador de ejemplo anteriores),

la STA establecerá el único temporizador en el valor para el grupo de AC 1 (8 TU). Si no está programada y el temporizador cuenta regresivamente hasta 0, la STA conmutará al modo de SU para todas las AC.

[0058] De acuerdo con una segunda opción, una STA puede mantener múltiples temporizadores (conmutación de modo de SU) (por ejemplo, asociados con diferentes grupos de AC). De acuerdo con esta opción, cuando se programa, una STA puede conmutar al modo de MU y establecer cada uno de los múltiples temporizadores (grupo de AC) de acuerdo con los valores de temporizador de radiodifusión correspondientes. Usando los números de ejemplo anteriores, la STA puede establecer los temporizadores para los grupos de AC 1 y 2 como 8 y 32 TU, respectivamente. Si la STA no se programa y un temporizador de grupo de AC cuenta regresivamente hasta 0, la STA pasará al modo de SU para las AC contenidas en este grupo (por ejemplo, usando SU EDCA para esas AC).

[0059] De esta manera, el uso de múltiples valores de temporizador puede dar como resultado que una STA no tenga que conmutar al modo de SU (al menos para algunos tipos de tráfico). Por ejemplo, un valor de temporizador más largo para algunos tipos de tráfico (con un retardo más tolerable) puede permitir que unos tipos de tráfico se envíen finalmente en modo de MU (sin conmutar a SU), mientras que la STA conmuta al modo de SU para otros tipos de tráfico (menos tolerantes al retardo).

[0060] Además de tener un temporizador para cada AC o grupo de AC, se pueden proporcionar múltiples valores de temporizador usando otros procedimientos de clasificación. Por ejemplo, en algunos casos, se pueden usar diferentes valores de temporizador para diferentes grupos de estaciones. Dichos grupos de STA se pueden clasificar, por ejemplo, en base a unos requisitos de QoS de tráfico de UL (por ejemplo, estaciones con tráficos sensibles o insensibles al retardo agrupadas). Se pueden usar otros criterios para clasificar estaciones en grupos, tales como agrupar las STA asociadas/no asociadas, las STA con una gran/pequeña pérdida de trayectoria al AP de servicio, o similares. Si los recursos lo permiten, se pueden proporcionar uno o más valores de temporizador diferentes para cada STA.

[0061] En algunos casos, se podrían proporcionar múltiples valores de temporizador en base a un tipo o subtipo de trama. Por ejemplo, se podría proporcionar un valor de temporizador más corto para transmitir una trama de control, mientras que se proporciona un valor de temporizador más largo para transmitir una trama de datos.

[0062] En algunos casos, se podrían proporcionar múltiples valores de temporizador en base al tipo de información. Por ejemplo, se puede proporcionar un valor de temporizador más corto para las tramas que contienen el estado del búfer, un sondeo o retroalimentación de CQI, mientras que se pueden proporcionar valores de temporizador más largos para las tramas sin dicha información.

[0063] Al conmutar al modo de SU, las STA pueden determinar cuándo o si se han de usar parámetros de EDCA de modo de SU para la AC. Por ejemplo, las STA pueden decidir cuándo se ha de reiniciar un temporizador de retroceso con parámetros de EDCA de modo de SU o cuándo se han de usar parámetros de EDCA de modo de SU después de que termine un temporizador de retroceso en curso para esa AC. En algunos casos, al conmutar al modo de SU para una AC, una STA puede detener un temporizador de retroceso en curso y reiniciar el temporizador de retroceso con parámetros de EDCA de modo de SU para esa AC. En otros casos, al conmutar al modo de SU para una AC, una STA puede continuar con un temporizador de retroceso en curso (por ejemplo, esperar hasta que expire) y (solo) usar (para iniciar un temporizador) parámetros de EDCA de modo de SU para nuevos temporizadores de retroceso para esa AC. En otros casos, al conmutar al modo de SU para una AC, una STA puede determinar dinámicamente si ha de reiniciar un temporizador de retroceso con parámetros de EDCA de modo de SU o terminar un temporizador de retroceso en curso antes de usar parámetros de EDCA de modo de SU para reiniciar el temporizador de retroceso para la AC. Por ejemplo, una STA puede determinar continuar con un temporizador de retroceso en curso si el temporizador de retroceso está casi terminado, por ejemplo, un tiempo de retroceso restante está por debajo del 10 % del tiempo de retroceso total (por ejemplo, por debajo de un umbral de tiempo). En algunos casos, la STA puede decidir reiniciar un temporizador de retroceso si el temporizador de retroceso en curso no está casi terminado, por ejemplo, un tiempo de retroceso restante es igual o mayor que el 10 % del tiempo de retroceso total (por ejemplo, igual o mayor que el umbral de tiempo).

[0064] En otro aspecto, una STA puede permanecer en el modo de SU para todas las AC y usar los parámetros de EDCA de modo de SU para comunicaciones de preasociación con un AP. Por ejemplo, una STA debería usar parámetros de EDCA de modo de SU para enviar una petición de sondeo o de asociación a un AP antes de recibir una respuesta de asociación o un ID de asociación asignada.

[0065] En otro aspecto, una STA puede permanecer en el modo de SU y usar parámetros de EDCA de modo de SU después de la asociación con un AP pero antes de que el AP la programe. Por ejemplo, "que el AP la programe" aquí significa que la STA recibe desde el AP una trama desencadenante de variante básica que contiene un campo de información para cada usuario con el ID de asociación (AID) de la STA, y recibe una respuesta inmediata desde el AP para las PPDU basadas en desencadenante transmitidas por la STA.

[0066] En otro aspecto, una STA puede establecer todos sus temporizadores de conmutación de modo de SU en 0 (por ejemplo, despejar todos los temporizadores de conmutación de modo de SU) si está en modo de SU.

[0067] En otro aspecto, cuando una STA pasa a un modo de energía donde un componente de la STA está apagado (por ejemplo, en un modo de espera), la STA puede tener las siguientes opciones para mantener los temporizadores de conmutación de modo de SU de la STA. Opción 1: la STA detiene o congela todos los temporizadores cuando pasa al modo de energía (por ejemplo, a un modo de espera) y reanuda la cuenta regresiva de todos los temporizadores cuando la STA sale o abandona el modo de energía (por ejemplo, abandona el modo de espera). Opción 2: la STA despeja todos los temporizadores, por ejemplo, deteniendo todos los temporizadores al pasar al modo de energía (por ejemplo, a un modo de espera) y estableciendo los temporizadores en 0 cuando la STA sale o abandona el modo de energía (por ejemplo, abandona el modo de espera). Opción 3: la STA continúa con la cuenta regresiva de todos los temporizadores después de pasar al modo de energía (por ejemplo, en un modo de espera) y detiene los temporizadores individualmente si llegan a 0.

[0068] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas se puede modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[0069] Como se usa en el presente documento, la frase que se refiere a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: *a*, *b* o *c*" pretende abarcar *a*, *b*, *c*, *a-b*, *a-c*, *b-c* y *a-b-c*, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, *a-a*, *a-a-a*, *a-a-b*, *a-a-c*, *a-b-b*, *a-c-c*, *b-b*, *b-b-b*, *b-b-c*, *c-c*, y *c-c-c* o cualquier otra ordenación de *a*, *b* y *c*).

[0070] Como se usa en el presente documento, el término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, obtener, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. Asimismo, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Asimismo, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

[0071] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar por cualquier medio adecuado que pueda realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir un(os) componente(s) y/o módulo(s) de hardware y/o software diverso(s) que incluye(n), pero sin limitarse a, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador.

[0072] Por ejemplo, los medios para recibir, los medios para obtener y los medios para comunicar pueden ser un receptor (por ejemplo, la unidad receptora de la unidad transceptora 254) y/o una(s) antena(s) 252 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2, el receptor (por ejemplo, la unidad receptora de la unidad transceptora 222) y/o una(s) antena(s) 224 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, o el receptor 312, las antenas 316 y/o el sistema de bus 322 ilustrados en la FIG. 3. Los medios para transmitir pueden ser un transmisor (por ejemplo, la unidad transmisora de la unidad transceptora 254) y/o una(s) antena(s) 252 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2, el transmisor (por ejemplo, la unidad transmisora de la unidad transceptora 222) y/o una(s) antena(s) 224 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, o el transmisor 310, las antenas 316 y/o el sistema de bus 322 ilustrados en la FIG. 3. Los medios para facilitar también pueden ser un transmisor o pueden ser una interfaz de bus, por ejemplo, para facilitar una trama desde un procesador a un frontal de RF para su transmisión.

[0073] En algunos casos, en lugar de transmitir realmente una trama, un dispositivo puede tener una interfaz para facilitar una trama para su transmisión. Por ejemplo, un procesador puede facilitar una trama, por medio de una interfaz de bus, a un frontal de RF para su transmisión. De forma similar, en lugar de recibir realmente una trama, un dispositivo puede tener una interfaz para obtener una trama recibida desde otro dispositivo. Por ejemplo, un procesador puede obtener (o recibir) una trama, por medio de una interfaz de bus, desde un frontal de RF para su transmisión.

[0074] Los medios para procesar, los medios para adaptar, los medios para realizar, los medios para generar, los medios para obtener, los medios para determinar, los medios para identificar, los medios para clasificar, los medios para establecer, los medios para detener, los medios para reanudar, los medios para despejar, los medios para continuar, los medios para despejar, los medios para conmutar, los medios para usar, los medios para mantener, los medios para reiniciar, los medios para esperar y los medios para facilitar pueden comprender un sistema de procesamiento, que puede incluir uno o más procesadores, tales como el procesador de datos de RX 270, el procesador de datos de TX 288 y/o el controlador 280 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2, o el procesador de datos de TX 210, el procesador de datos de RX 242 y/o el controlador 230 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2.

[0075] De acuerdo con determinados aspectos, dichos medios se pueden implementar mediante unos sistemas de procesamiento configurados para realizar las funciones correspondientes implementando diversos algoritmos (por ejemplo, en hardware o ejecutando instrucciones de software) descritos anteriormente para señalar al menos

al menos una de una adaptación y realización de un acceso al canal en base a unos parámetros de SR y niveles de SR.

5 **[0076]** Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas o de transistores discretos, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, 10 el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados disponible comercialmente. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

15 **[0077]** Si se implementa en hardware, una configuración de hardware de ejemplo puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento se puede implementar con una arquitectura de bus. El bus puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión, dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento y de las restricciones de diseño globales. El bus puede enlazar conjuntamente diversos circuitos que incluyen un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz 20 de bus. La interfaz de bus se puede usar para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, al sistema de procesamiento por medio del bus. El adaptador de red se puede usar para implementar las funciones de procesamiento de señales de la capa PHY. En el caso de un terminal de usuario 120 (véase la FIG. 1), una interfaz de usuario (por ejemplo, teclado, pantalla, ratón, palanca de mando, etc.) también puede estar conectada al bus. El bus también puede enlazar otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión, circuitos de gestión de potencia y similares, que son bien conocidos en la técnica y, por lo tanto, no se describirán en mayor detalle. El procesador se puede implementar con uno o más procesadores de 25 propósito general y/o de propósito especial. Los ejemplos incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores DSP y otros circuitos que pueden ejecutar software. Los expertos en la técnica reconocerán el mejor modo de implementar la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento, dependiendo de la aplicación en particular y de las restricciones de diseño globales impuestas al sistema global.

30 **[0078]** Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en o transmitir a través de un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Se deberá interpretar ampliamente que software significa instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, independientemente de si se denomina 35 software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de módulos de software almacenados en los medios de almacenamiento legibles por máquina. Un medio de 40 almacenamiento legible por ordenador puede estar acoplado a un procesador de modo que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. A modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada con datos y/o un medio de almacenamiento legible por ordenador con instrucciones almacenadas en el mismo separado del nodo inalámbrico, a todos los 45 cuales puede acceder el procesador a través de la interfaz de bus. De forma alternativa o adicional, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, pueden estar integrados en el procesador, tal como puede suceder con los archivos de registro de memoria caché y/o general. Los ejemplos de medios de almacenamiento legibles por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (memoria de acceso aleatorio), memoria flash, ROM (memoria de solo lectura), PROM (memoria de solo lectura programable), EPROM (memoria de solo lectura programable y borrrable), EEPROM (memoria de solo lectura programable eléctricamente borrrable), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos duros o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado o cualquier combinación de los mismos. Los medios legibles por máquina pueden estar incorporados en un producto de programa informático.

55 **[0079]** Un módulo de software puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones y se puede distribuir a través de varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y a través de múltiples medios de almacenamiento. Los medios legibles por ordenador pueden comprender un número de módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando un aparato tal como un procesador las ejecuta, hacen que el sistema de procesamiento realice diversas funciones. Los módulos de software pueden 60 incluir un módulo de transmisión y un módulo de recepción. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o puede estar distribuido a través de múltiples dispositivos de almacenamiento. A modo de ejemplo, un módulo de software se puede cargar en una RAM desde un disco duro cuando se produce un evento desencadenante. Durante la ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar parte de las instrucciones en memoria caché para incrementar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché se 65 pueden cargar a continuación en un archivo de registro general para su ejecución por el procesador. Cuando se haga referencia a la funcionalidad de un módulo de software a continuación, se entenderá que dicha funcionalidad

es implementada por el procesador al ejecutar instrucciones de ese módulo de software.

[0080] Asimismo, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos (IR), radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde los discos flexibles reproducen normalmente datos magnéticamente, mientras que los demás discos reproducen datos ópticamente con láseres. Por tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de los anteriores también deberían estar incluidos dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0081] Por tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, dicho producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Además, se debe apreciar que un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda, puede descargar y/u obtener de otro modo unos módulos y/u otros medios apropiados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento. Por ejemplo, dicho dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, se pueden proporcionar diversos procedimientos descritos en el presente documento por medio de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio físico de almacenamiento tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de modo que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento.

[0082] Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y los componentes precisos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato, que comprende:
- 5 generar (502) una trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador para uno o más dispositivos inalámbricos (120, 302) que se van a usar para conmutar de un modo de múltiples usuarios, MU a un modo de único usuario, SU, y actualizar el parámetro de acceso a canal distribuido mejorado, EDCA, como los de SU; y
- 10 facilitar (504) la trama para transmisión.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los múltiples valores de temporizador son indicativos de un elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA incluido en la trama.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
- los múltiples valores de temporizador comprenden diferentes valores de temporizador para diferentes categorías de acceso, AC; y
- 20 cada uno de los múltiples valores de temporizador corresponde a una duración después de la cual los dispositivos inalámbricos (120, 302) deberían conmutar del modo de MU al modo de SU, para una AC correspondiente, si no están programados para transmisión para esa AC correspondiente.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que cada uno de los diferentes valores del temporizador está basado en una tolerancia a retardo de una AC correspondiente.
- 25 5. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato, que comprende:
- obtener (602) una primera trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador;
- 30 determinar (604) cuándo se ha de conmutar de un modo de múltiples usuarios, MU, a un modo de único usuario, SU, en base a los múltiples valores de temporizador y actualizar el parámetro de acceso a canal distribuido mejorado, EDCA, como los de SU; y
- 35 generar (606) una o más segundas tramas para transmisión a través de al menos uno del modo de SU o el modo de MU, en base a la determinación.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende además obtener los múltiples valores de temporizador desde un elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA incluido en la primera trama.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que:
- los múltiples valores de temporizador comprenden diferentes valores de temporizador para diferentes categorías de acceso, AC; y
- 45 cada uno de los múltiples valores de temporizador corresponde a una duración después de la cual el aparato debería conmutar del modo de MU al modo de SU, para una AC correspondiente, si no está programado para transmisión para esa AC correspondiente.
- 50 8. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que los múltiples valores de temporizador comprenden:
- un primer valor de temporizador para un primer grupo de al menos dos categorías de acceso; y
- un segundo valor de temporizador para un segundo grupo de al menos una categoría de acceso.
- 55 9. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- medios (502A) para generar una trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador para uno o más dispositivos inalámbricos (120, 302) que se van a usar para conmutar de un modo de múltiples usuarios, MU, a un modo de único usuario, SU, y actualizar el parámetro de acceso a canal distribuido mejorado, EDCA, como los de SU; y
- 60 medios (504A) para facilitar la trama para transmisión.
- 65 10. El aparato de la reivindicación 9, en el que los múltiples valores de temporizador son indicativos de un elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA incluido en la trama.

11. El aparato de la reivindicación 9, en el que:

5 los múltiples valores de temporizador comprenden diferentes valores de temporizador para diferentes categorías de acceso, AC; y

10 cada uno de los múltiples valores de temporizador corresponde a una duración después de la cual los dispositivos inalámbricos (120, 302) deberían conmutar del modo de MU al modo de SU, para una AC correspondiente, si no están programados para transmisión para esa AC correspondiente.

12. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

15 medios (602A) para obtener una primera trama que tiene una indicación de múltiples valores de temporizador;

20 medios (604A) para determinar cuándo se ha de conmutar de un modo de múltiples usuarios, MU, a un modo de único usuario, SU, en base a los múltiples valores de temporizador y para actualizar el parámetro de acceso a canal distribuido mejorado, EDCA, como los de SU; y medios (606A) para generar una o más segundas tramas para transmisión por medio de al menos uno del modo de SU o el modo de MU, en base a la determinación.

13. El aparato de la reivindicación 12, que comprende además medios para obtener los múltiples valores de temporizador desde un elemento de conjunto de parámetros de MU EDCA incluido en la primera trama.

25 14. El aparato de la reivindicación 12, en el que:

los múltiples valores de temporizador comprenden diferentes valores de temporizador para diferentes categorías de acceso, AC; y

30 cada uno de los múltiples valores de temporizador corresponde a una duración después de la cual el aparato debería conmutar del modo de MU al modo de SU, para una AC correspondiente, si no está programado para transmisión para esa AC correspondiente.

35 15. Un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

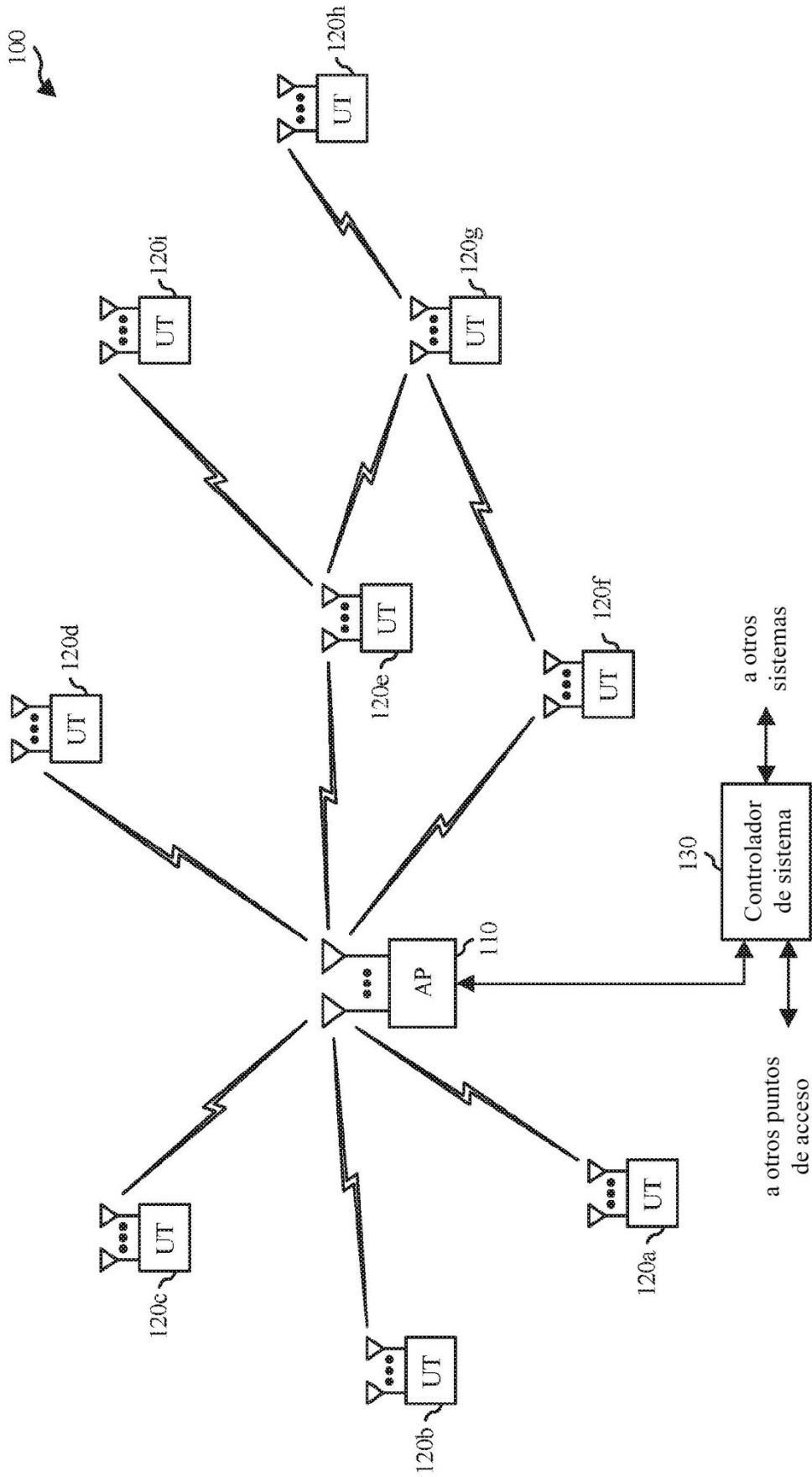


FIG. 1

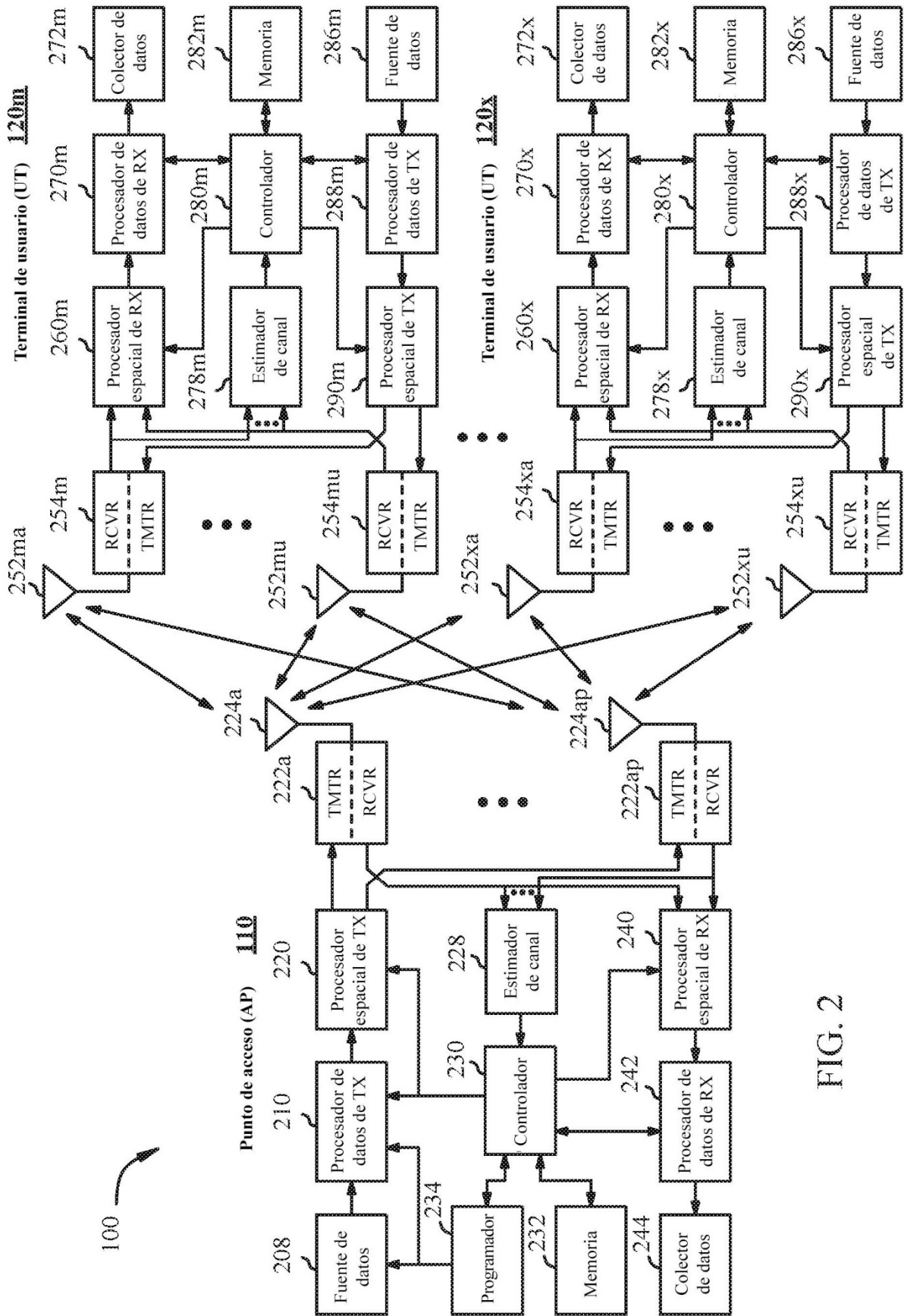


FIG. 2

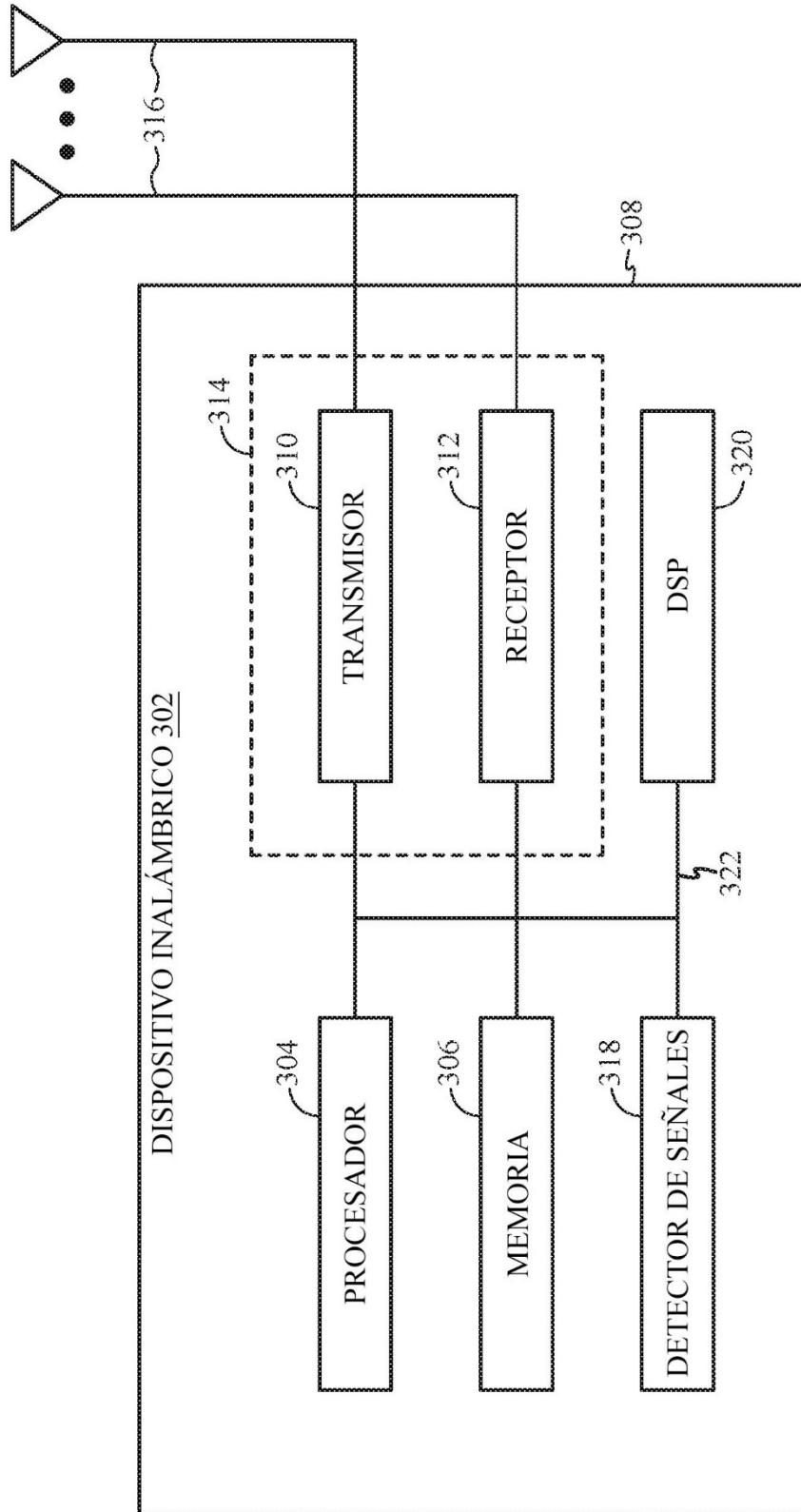


FIG. 3

400 

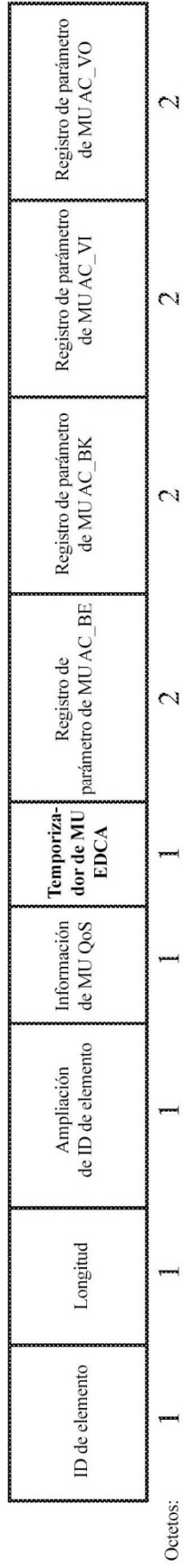


FIG. 4

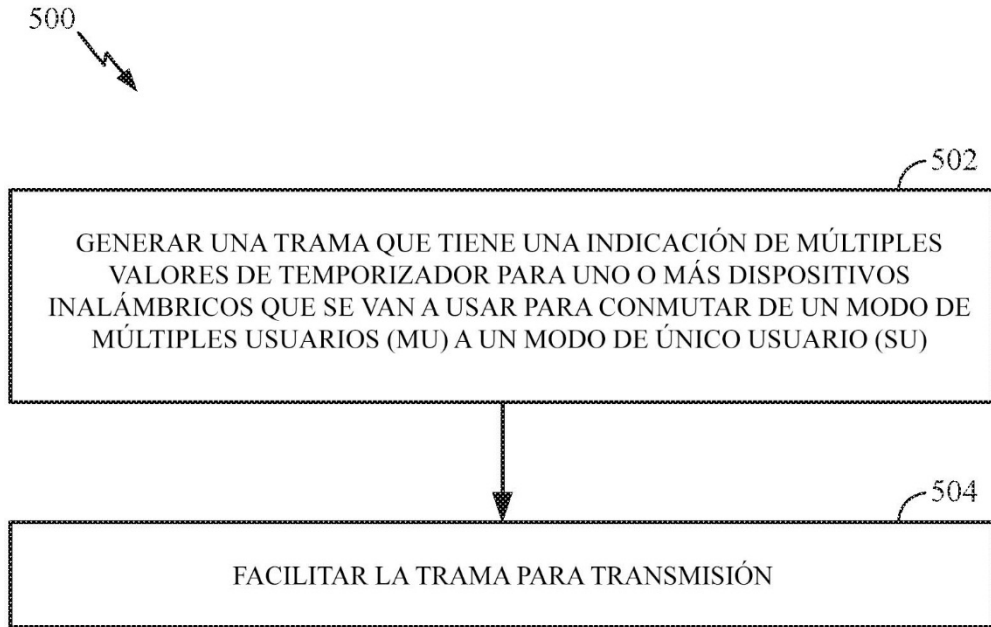


FIG. 5

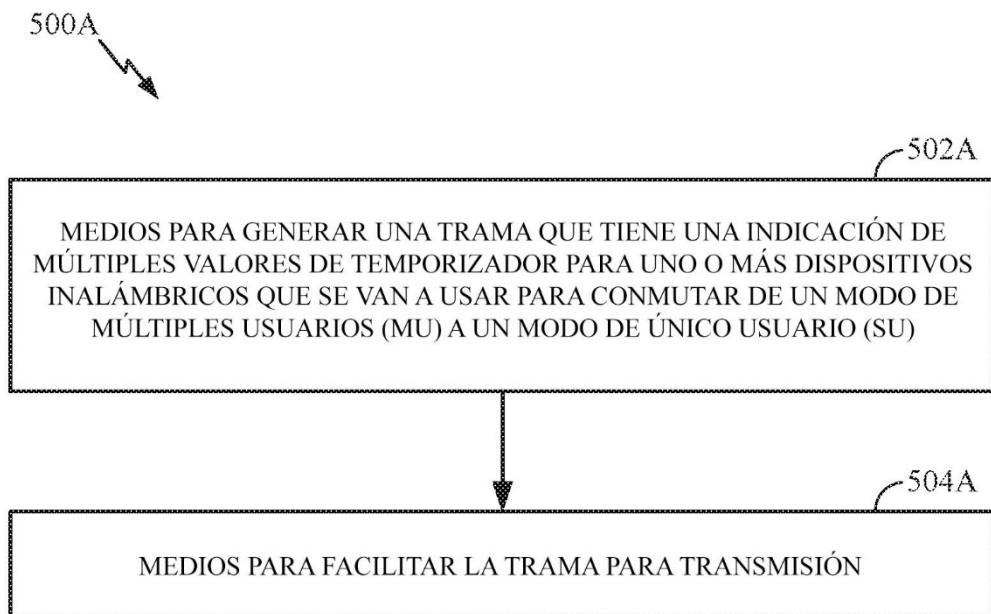


FIG. 5A

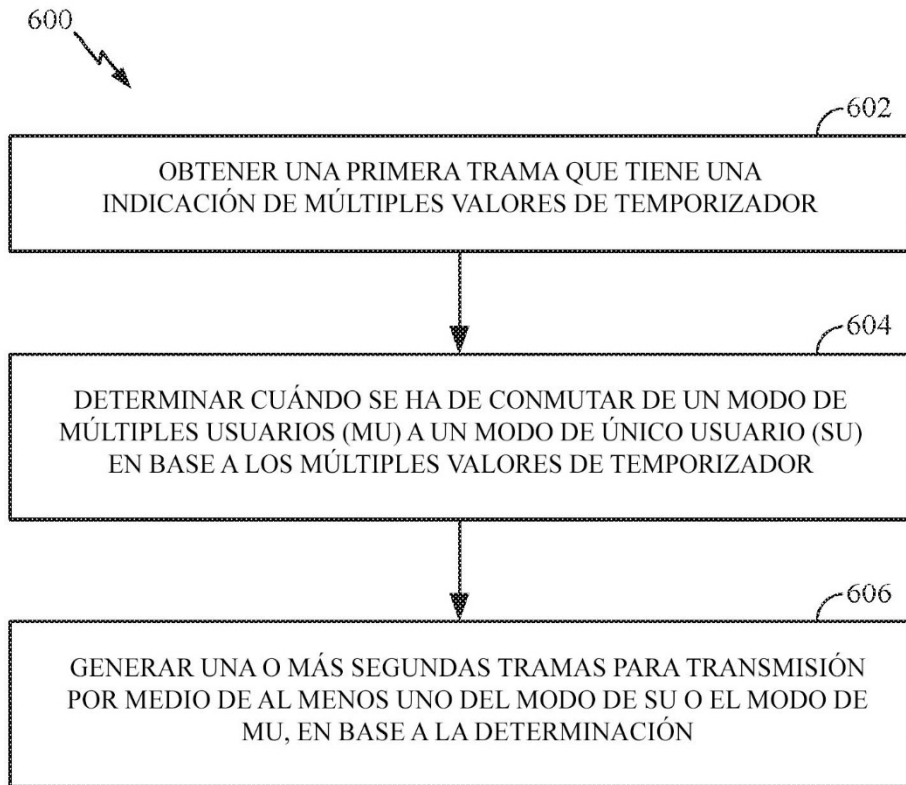


FIG. 6

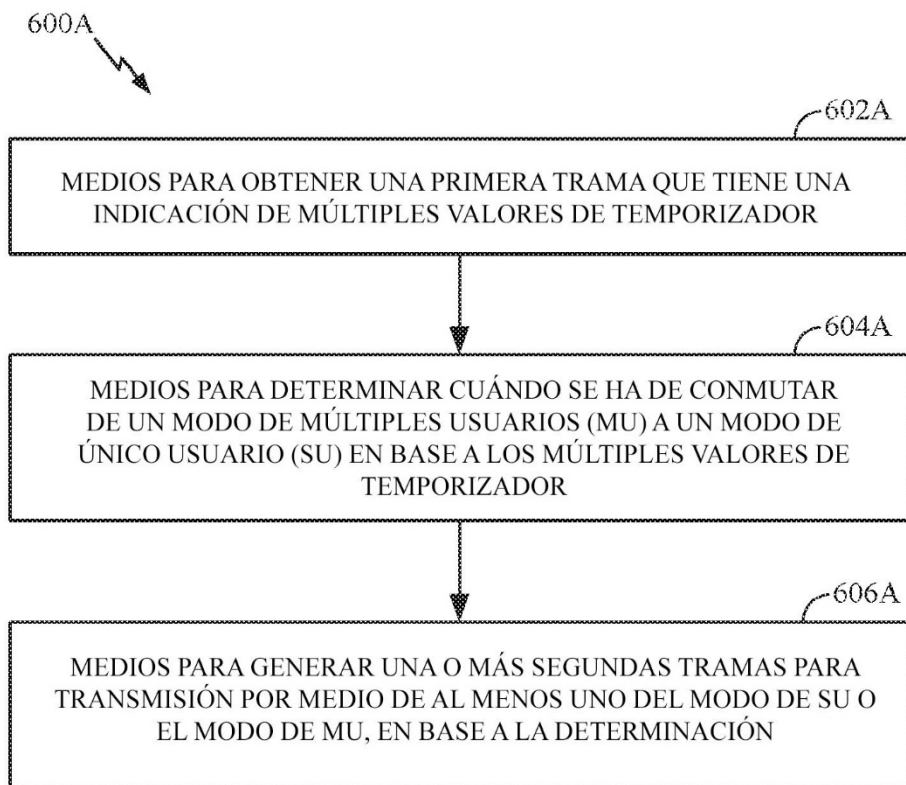


FIG. 6A

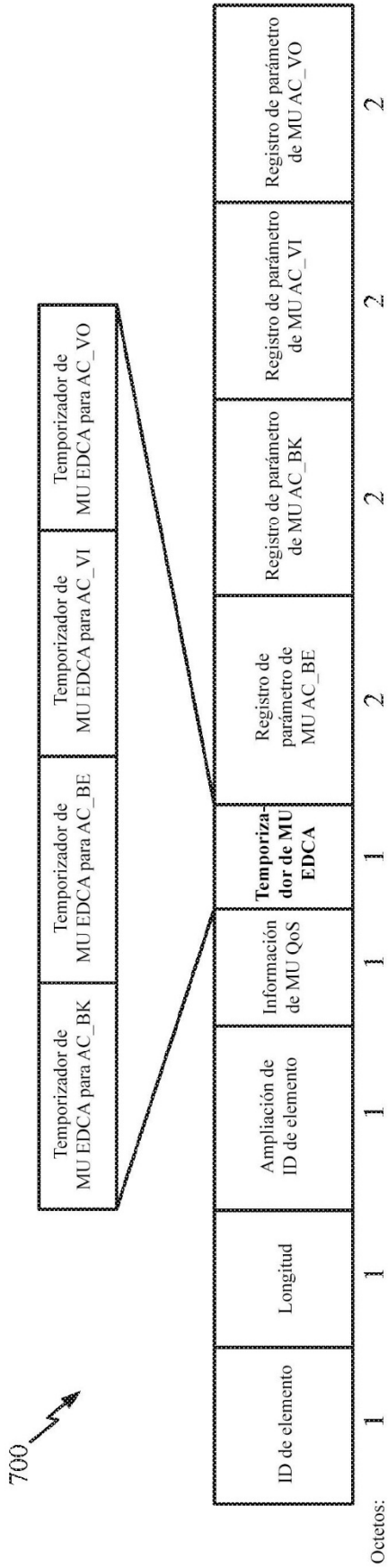


FIG. 7

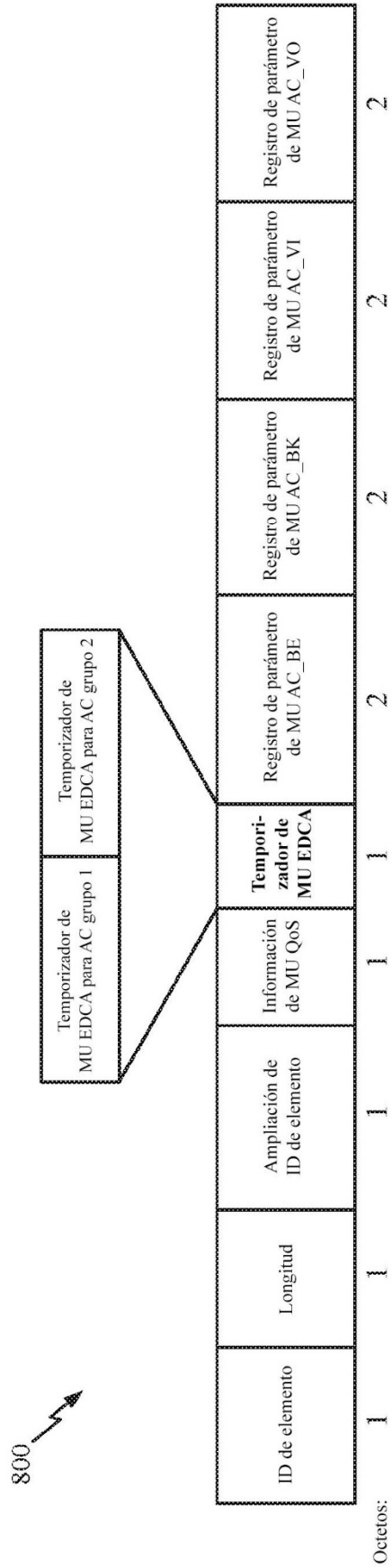


FIG. 8