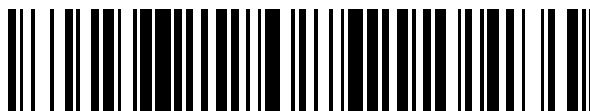


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 106**

51 Int. Cl.:

H04W 28/12	(2009.01)
H04W 40/00	(2009.01)
H04W 74/00	(2009.01)
H04W 76/28	(2008.01)
H04W 52/02	(2009.01)
H04W 84/12	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2017 PCT/US2017/058033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2018 WO18081082**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2017 E 17794871 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3530039**

54 Título: **Optimización de la operación de tiempo de activación objetivo (TWT)**

30 Prioridad:

24.10.2016 US 201662412266 P
23.10.2017 US 201715791080

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ASTERJADHI, ALFRED;
PATIL, ABHISHEK PRAMOD y
CHERIAN, GEORGE

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 796 106 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

Optimización de la operación de tiempo de activación objetivo (TWT)

5 **ANTECEDENTES**

Campo de la divulgación

10 **[0001]** Determinados aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a la coordinación de los tiempos de activación objetivo (TWT) de diferentes nodos inalámbricos y a la indicación, durante los periodos de servicio de TWT, de qué nodos inalámbricos se deben servir.

Descripción de la técnica relacionada

15 **[0002]** Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente implantadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, difusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple, que pueden prestar soporte a múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. 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 acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes FDMA de portadora única (SC-FDMA).

25 **[0003]** Con el fin de abordar el deseo de una mayor cobertura y un mayor alcance de comunicación, se están desarrollando diversas técnicas. Una de dichas técnicas consiste en usar una WLAN, tal como una red inalámbrica 802.11ah del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), para algunas comunicaciones hacia un dispositivo, y una WWAN, tal como una red de evolución a largo plazo (LTE) para otras comunicaciones hacia un dispositivo. Hacer que un dispositivo supervise los mensajes de radiobúsqueda en una o más WLAN y una WWAN puede provocar que el dispositivo consuma más potencia de la que usaría el dispositivo para supervisar los mensajes de radiobúsqueda en una sola red (por ejemplo, con los circuitos de recepción encendidos durante periodos activos más largos que causan más consumo de energía). Por tanto, existe el deseo de desarrollar técnicas para que un dispositivo conserve energía mientras se supervisan mensajes de radiobúsqueda en una o más WLAN y una WWAN.

30 **[0004]** El documento US 2016/219512 A1 divulga un aparato configurado para determinar una planificación de TWT.

35 **BREVE EXPLICACIÓN**

40 **[0005]** 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 o más primeras tramas que, conjuntamente, incluyen un conjunto de parámetros que definen, al menos, una planificación de tiempo de activación objetivo (TWT) de difusión y una asignación de uno o más nodos inalámbricos a uno o más más grupos de TWT que serán servidos en diferentes periodos de servicio (SP) de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión y una primera interfaz configurada para emitir la una o más primeras tramas para la transmisión.

45 **[0006]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, una primera interfaz configurada para obtener una o más primeras tramas de un nodo inalámbrico que incluyen, conjuntamente, un conjunto de parámetros que definen, al menos, una planificación de tiempo de activación objetivo (TWT) de difusión y una asignación del aparato a, al menos, un grupo de TWT para ser servido en periodos de servicio (SP) de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión y un sistema de procesamiento configurado para hacer que el aparato salga de un primer estado (por ejemplo, un estado de energía reducida/inactivo) antes o durante un SP de TWT, en base a la planificación de TWT de difusión y la asignación.

50 **[0007]** Los aspectos de la presente divulgación también proporcionan diversos procedimientos, medios y productos de programas informáticos correspondientes a los aparatos y operaciones descritos anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 **[0008]** Para que las características de la presente divulgación mencionadas anteriormente puedan entenderse en detalle, se ofrecerá una descripción más particular, resumida antes brevemente, haciendo referencia a sus aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, cabe señalar que los dibujos adjuntos ilustran solamente determinados aspectos típicos de esta divulgación y, por lo tanto, no han de considerarse limitantes de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

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

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

5 La FIG. 3 ilustra un diagrama de bloques de un nodo inalámbrico de ejemplo, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 expone operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas mediante un punto de acceso, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

10 La FIG. 4A ilustra componentes de ejemplo que pueden realizar las operaciones expuestas en la FIG. 4.

La FIG. 5 expone operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas mediante una estación inalámbrica, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

15 La FIG. 5A ilustra componentes de ejemplo que pueden realizar las operaciones expuestas en la FIG. 5.

La FIG. 6 ilustra un cronograma de ejemplo para usar tramas de baliza para indicar nodos inalámbricos que serán servidos en un TWT, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

20 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[0009] Una estación (STA) que funciona según la norma de red inalámbrica IEEE 802.11ah puede entrar en un estado de baja potencia (por ejemplo, un modo de reposo profundo), en el que la STA desactiva uno o más componentes, incluidos los componentes del receptor, y no transmite ni recibe hasta que la STA se activa. Dicha STA se puede asociar a un punto de acceso (AP) de una WLAN y se puede configurar para activarse periódicamente para escuchar mensajes de radiobúsqueda del AP y/o transmitir datos al AP. Cuando la STA se está preparando para entrar en el estado de baja potencia, la STA y el AP pueden negociar un tiempo de activación objetivo (TWT) en el que la STA se activará. El TWT puede producirse periódicamente. Al negociar el TWT, la STA se configura para activarse periódicamente y escuchar mensajes de radiobúsqueda, y el AP se configura con tiempos para localizar la STA, si el AP tiene datos que enviar a la STA. Si los datos para la STA llegan al AP mientras la STA está en estado de baja potencia, el AP puede almacenar los datos en memoria intermedia hasta que se haya producido el siguiente TWT y, a continuación, enviar un mensaje de radiobúsqueda a la STA para notificar a la STA que la STA puede salir del estado de baja potencia (por ejemplo, activarse saliendo de un estado de baja potencia, inactividad o, de otro modo, de un estado no disponible). Después de que la STA haya salido del estado de baja potencia, el AP puede transmitir los datos almacenados en memoria intermedia a la STA.

[0010] 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 esté limitada a ninguna estructura o función específicas presentadas a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan de modo que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Basándose en 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 descrita en el presente documento, ya sea implementada de forma independiente de, o combinada 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 está concebido para 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 descrito en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

[0011] El término "ejemplar" se usa en el presente documento en el sentido de "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no ha de interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso con respecto a otros aspectos.

[0012] Aunque en el presente documento se describen unos aspectos en particular, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos se hallan dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no está concebido para estar limitado a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación están concebidos para ser ampliamente aplicables a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferidos. 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.

65 **SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA DE EJEMPLO**

[0013] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluidos sistemas de comunicación que están basados en un esquema de multiplexación ortogonal. Ejemplos de dichos sistemas de comunicación incluyen sistemas de Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), de Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Un sistema SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir de forma simultánea datos que pertenezcan a múltiples terminales de usuario. Un sistema TDMA puede permitir que múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia dividiendo la señal de transmisión en ranuras de tiempo diferentes, estando asignada cada ranura de tiempo a un terminal de usuario diferente. Un sistema OFDMA utiliza multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda de sistema global en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también se pueden denominar tonos, celdas, etc. Con OFDM, cada subportadora se puede modular con datos de forma independiente. Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que están distribuidas en todo el ancho de banda de 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 frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDMA.

[0014] Las enseñanzas en el presente documento se pueden incorporar en (por ejemplo, implementarse dentro de, o realizarse mediante) diversos 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.

[0015] Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como, o conocerse 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 de transceptor ("TF"), un encaminador de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos ("BSS"), un conjunto de servicios ampliado ("ESS"), una estación base de radio ("RBS"), o con alguna otra terminología.

[0016] Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, implementarse como, o conocerse 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 celular, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente personal digital ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, 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 en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), una tableta electrónica, 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 esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico o alámbrico. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para, o a, una red (por ejemplo, una red de área amplia tal como Internet o una red celular) por medio de un enlace de comunicación alámbrica o inalámbrica.

[0017] La FIG. 1 ilustra un sistema de acceso múltiple de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 100 con puntos de acceso y terminales de usuario en los que se pueden llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, uno o más terminales de usuario 120 pueden señalar capacidades (por ejemplo, para el punto de acceso 110) usando las técnicas proporcionadas en el presente documento.

[0018] Por motivos de simplicidad, 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 puede denominarse también estación base, o con alguna otra terminología. Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil y puede denominarse también estación móvil, dispositivo inalámbrico o con alguna otra terminología. El punto de acceso 110 puede comunicarse con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento dado en el enlace descendente y en 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. Un controlador de sistema 130 se acopla a, y proporciona coordinación y control para, los puntos de acceso.

[0019] Aunque partes de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 que pueden comunicarse por medio del Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), en 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, permitiendo a la vez que se introduzcan nuevos terminales de usuario SDMA según se considere adecuado.

5 **[0020]** El punto de acceso 110 y los terminales de usuario 120 emplean múltiples antenas transmisoras y múltiples antenas receptoras para la transmisión de datos en el enlace descendente y en el enlace ascendente. Para transmisiones MIMO de enlace descendente, N_{ap} antenas del punto de acceso 110 representan la porción de múltiples entradas (MI) de MIMO, mientras que un conjunto de K terminales de usuario representa la porción de múltiples salidas (MO) de MIMO. A la inversa, para las transmisiones MIMO de enlace ascendente, el conjunto de K terminales de usuario representa la porción MI, mientras que las N_{ap} antenas del punto de acceso 110 representan la porción MO. Para 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 están multiplexados en código, frecuencia o tiempo por algún medio. K puede ser mayor que N_{ap} si los flujos de símbolos de datos pueden multiplexarse usando una técnica TDMA, canales de código diferentes con CDMA, conjuntos disjuntos de subbandas con OFDM, etc. Cada terminal de usuario seleccionado transmite datos específicos de usuario al punto de acceso y/o recibe datos específicos de usuario desde el mismo. 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, o un número diferente, de antenas.

20 **[0021]** El sistema 100 puede ser un sistema de duplexación por división de tiempo (TDD) o un sistema de duplexación por división de frecuencia (FDD). En un sistema TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencias. En un sistema 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 su transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una única antena (por ejemplo, con el fin de mantener bajos los costes) o múltiples antenas (por ejemplo, cuando un coste adicional sea admisible).
25 El sistema 100 también puede ser un sistema TDMA si los terminales de usuario 120 comparten el mismo canal de frecuencia dividiendo la transmisión/recepción en ranuras de tiempo diferentes, asignándose cada ranura de tiempo a un terminal de usuario 120 diferente.

30 **[0022]** La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso 110 y dos terminales de usuario 120m y 120x en el sistema MIMO 100 que pueden ser ejemplos del punto de acceso 110 y de los terminales de usuario 120 descritos anteriormente con referencia a la FIG.1 y capaces de realizar las técnicas descritas en el presente documento. Los diversos procesadores que se muestran en la FIG. 2 pueden configurarse para realizar (o dar instrucciones a un dispositivo para realizar) diversos procedimientos descritos en el presente documento, por ejemplo, las operaciones 400 y 500 descritas en asociación con las FIG. 4 y 5.

35 **[0023]** El punto de acceso 110 está equipado con N_t antenas 224a a 224t. 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 transmisora para el enlace descendente y una entidad receptora para el enlace ascendente. Cada terminal de usuario 120 es una entidad transmisora para el enlace ascendente y una entidad receptora para el enlace descendente. Como se usa en el presente documento, una "entidad transmisora" es un aparato o dispositivo que funciona de forma independiente que puede transmitir datos por medio de un canal inalámbrico, y una "entidad receptora" es un aparato o dispositivo que funciona de forma independiente que puede recibir datos por medio de un canal inalámbrico. En la siguiente descripción, el subíndice "dn" denota el enlace descendente, el subíndice "up" denota el enlace ascendente. En las transmisiones SDMA, N_{up} terminales de usuario transmiten simultáneamente en el enlace ascendente, mientras que N_{dn} terminales de usuario transmiten simultáneamente en el enlace descendente mediante el punto de acceso 110. 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 planificación. Se puede usar la orientación de haces o alguna otra técnica de procesamiento espacial en el punto de acceso y en el terminal de usuario.

50 **[0024]** 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 acoplarse a una memoria 282. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y modula) los datos de tráfico para el terminal de usuario basándose en los esquemas de codificación y modulación asociados a 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) 254 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) un flujo de símbolos de transmisión respectivo para generar una señal de enlace ascendente (por ejemplo, la unidad transmisora o los circuitos correspondientes pueden realizar la generación de la señal de enlace ascendente). $N_{ut,m}$ unidades transmisoras 254 proporcionan $N_{ut,m}$ señales de enlace ascendente para su transmisión desde $N_{ut,m}$ antenas 252 al punto de acceso.

65 **[0025]** Pueden planificarse N_{up} terminales de usuario para una 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.

[0026] 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) 222. Cada unidad receptora 222 realiza un procesamiento complementario al realizado por la unidad transmisora 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 240 realiza un procesamiento espacial de recepción en los N_{ap} flujos de símbolos recibidos desde las N_{ap} unidades receptoras 222 y proporciona N_{up} flujos de símbolos de datos recuperados de enlace ascendente. El procesamiento espacial de recepción se realiza de acuerdo con la inversión matricial de correlación de canal (CCMI), el error mínimo cuadrático medio (MMSE), la cancelación suave de interferencias (SIC) o con alguna otra técnica. Cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente 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 recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente de acuerdo con la velocidad usada para ese flujo para obtener datos descodificados. Los datos descodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un colector de datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para un procesamiento adicional. El controlador 230 puede acoplarse a una memoria 232.

[0027] 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 planificados para la transmisión de enlace descendente, datos de control desde un controlador 230 y, posiblemente, otros datos desde un planificador 234. Los diversos tipos de datos pueden enviarse 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 basándose en 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 haces, como se describe en la presente divulgación) 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 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace descendente. N_{ap} unidades transmisoras 222 proporcionan N_{ap} señales de enlace descendente para su transmisión desde N_{ap} antenas 224 a los terminales de usuario.

[0028] 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 254 procesa una señal recibida desde una antena asociada 252 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 260 lleva a cabo un procesamiento espacial de recepción en $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos desde $N_{ut,m}$ unidades receptoras 254, y proporciona un flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para el terminal de usuario. El procesamiento espacial de recepción 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 recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para obtener datos descodificados para el terminal de usuario. Los datos descodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un colector de datos 272 para su almacenamiento y/o a un controlador 280 para un procesamiento adicional.

[0029] 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, etc. 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 obtiene típicamente la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario basándose en 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 basándose en la matriz efectiva de respuesta de canal de enlace ascendente $H_{up,eff}$. El controlador 280 para cada terminal de usuario puede enviar información de retroalimentación (por ejemplo, autovectores, autovalores, estimaciones de SNR, etc., de enlace descendente y/o de enlace ascendente) al punto de acceso. Los controladores 230 y 280 controlan también el funcionamiento de diversas unidades de procesamiento en el punto de acceso 110 y en el terminal de usuario 120, respectivamente.

[0030] La FIG. 3 ilustra componentes de ejemplo que pueden utilizarse en el AP 110 y/o el UT 120 para implementar aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el transmisor 310, la(s) antena(s) 316, el procesador 304 y/o el DSP 320 se pueden usar para llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación implementados por un AP o UT, tal como la operación 400 descrita en asociación con la FIG. 4 más adelante. Además, el receptor 312, la(s) antena(s) 316, el procesador 304 y/o el DSP 320 pueden usarse para llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación implementados por un AP o UT, tal como la operación 500 descrita en asociación con la FIG. 5. El nodo inalámbrico (por ejemplo, dispositivo inalámbrico) 302 puede ser un punto de acceso 110 o un terminal de usuario 120.

[0031] El nodo inalámbrico (por ejemplo, dispositivo inalámbrico) 302 puede incluir un procesador 304 que controla el funcionamiento del nodo inalámbrico 302. El procesador 304 se puede denominar también unidad central de procesamiento (CPU). El procesador 304 puede controlar el nodo inalámbrico 302 al ejecutar los diversos procedimientos descritos en el presente documento, por ejemplo, las operaciones 400 y 500 descritas en asociación con las FIG. 4 y 5. 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 dentro de la memoria 306. Las instrucciones de la memoria 306 pueden ejecutarse para implementar los procedimientos descritos en el presente documento, por ejemplo, las operaciones 400 y 500 descritas en asociación con las FIG. 4 y 5.

[0032] El nodo inalámbrico 302 puede incluir también un alojamiento 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el nodo inalámbrico 302 y un nodo remoto. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden estar combinados en un transceptor 314. Una única antena transmisora o una pluralidad de antenas transmisoras 316 pueden estar conectadas al alojamiento 308 y acopladas eléctricamente al transceptor 314. El nodo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no mostrados).

[0033] El nodo inalámbrico 302 puede usar múltiples transmisores, múltiples receptores y/o múltiples transceptores para comunicarse con una WWAN y una o más WLAN. Adicionalmente o de forma alternativa, el nodo inalámbrico 302 se puede comunicar con una WWAN por medio de un transmisor único 310, un receptor único 312 y/o un transceptor único 314 y volver a sintonizar el transmisor 310, el receptor 312 y/o el transceptor 314 (desconectarse de la WWAN) para comunicarse con una o más WLAN.

[0034] El nodo inalámbrico 302 puede incluir también un detector de señales 318 que se puede usar con la intención 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 nodo inalámbrico 302 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

[0035] Los diversos componentes del nodo inalámbrico 302 pueden acoplarse entre sí mediante un sistema de bus 322, que puede incluir un bus de alimentación, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos.

[0036] En general, un AP y una STA pueden realizar operaciones similares (por ejemplo, simétricas o complementarias). Por lo tanto, para muchas de las técnicas descritas en el presente documento, un AP o una STA pueden realizar operaciones similares. Con ese fin, la siguiente descripción a veces se referirá a "AP/STA" para reflejar que una operación se puede realizar por cualquiera de los dos. Sin embargo, debe entenderse que aunque solo se use "AP" o "STA", esto no significa que una operación o mecanismo correspondiente esté limitado a ese tipo de dispositivo.

EJEMPLO DE COORDINACIÓN DE TIEMPOS DE ACTIVACIÓN DE RECEPTOR USADOS PARA WWAN Y WLAN

[0037] Como se describe anteriormente, una estación (STA) que funciona en un tipo de red de acuerdo con una norma (por ejemplo, la norma de red inalámbrica IEEE 802.11ah) puede entrar en un estado de baja potencia (por ejemplo, un modo de reposo profundo). En dicho estado, la STA puede desactivar uno o más componentes, incluidos los componentes del receptor, y no puede transmitir o recibir hasta que la STA salga del estado de baja potencia (se active).

[0038] En algunos casos, dicha STA puede negociar con otra STA (por ejemplo, una STA que no es un AP puede negociar con un AP) durante un tiempo de activación objetivo (TWT) que indica cuándo se activará la STA. En algunos casos, la temporización del (siguiente) TWT se puede indicar (desde o hacia la STA) explícitamente cada vez que la STA interactúa con la otra STA. En otros casos, los TWT pueden producirse periódicamente y los parámetros de las planificaciones de TWT (los parámetros pueden formar parte de una configuración de TWT) pueden negociarse con antelación.

[0039] En cualquier caso, al negociar el TWT, la STA se configura para activarse en los TWT planificados y puede escuchar mensajes de radiobúsqueda enviados por el AP o puede transmitir una trama de sondeo al AP. De forma similar, el AP se puede configurar de modo que el AP transmita una o más tramas de radiobúsqueda a la STA o está configurado para recibir una trama de sondeo desde la STA en esos momentos. Este enfoque permite que la STA permanezca en un estado de baja potencia hasta esos momentos.

[0040] Durante un intercambio de trama, los dispositivos de comunicación (por ejemplo, una STA y un AP) pueden comunicarse entre sí si tienen datos que enviarse entre sí. En determinados modos de realización, las STA intercambian otra información, tal como una solicitud para cambiar bandas de frecuencia y/o tecnologías de comunicación. Cuando el AP indica disponibilidad de datos, si los datos de la STA llegan al AP mientras la STA está en el estado de baja potencia, el AP puede almacenar los datos en memoria intermedia hasta el siguiente TWT. A continuación, durante el siguiente TWT, el AP puede enviar un mensaje de radiobúsqueda a la STA para notificar a la STA que la STA puede salir del estado de baja potencia (por ejemplo, activarse). Después de que la STA haya salido del estado de baja potencia, el AP puede transmitir los datos almacenados en memoria intermedia a la STA. Si bien este ejemplo está relacionado con una STA en particular, un experto en la técnica puede apreciar que este procedimiento planificado se puede negociar y usar por y/o con una o más STA.

5 **[0041]** De acuerdo con los aspectos de la presente divulgación, una STA puede determinar si la STA está dentro del alcance de una segunda WLAN (por ejemplo, una WLAN IEEE 802.11ac) basándose en una métrica de intensidad de señal. Ejemplos de dicha métrica incluyen un indicador de intensidad de señal de referencia (RSSI) de una primera WLAN (por ejemplo, una WLAN IEEE 802.11ah). Basándose en dicha métrica, la STA puede determinar activar un segundo receptor, transmisor y/o transceptor para comunicarse con la segunda WLAN, por ejemplo, si la métrica de intensidad de señal de la primera WLAN es igual o superior a un umbral.

10 **[0042]** De acuerdo con los aspectos de la presente divulgación, una STA puede recibir un mensaje de radiobúsqueda desde una WLAN por medio de una baliza con menos de un gigahercio (S1G). Adicionalmente o de forma alternativa, una STA puede recibir un mensaje de radiobúsqueda por medio de un mensaje de radiobúsqueda de un paquete de datos nulo (NDP). Un mensaje de radiobúsqueda de NDP puede incluir un identificador (por ejemplo, un campo P-ID que incluye una identificación de asociación parcial (AID) de una STA) o un identificador que se asigna a una o más STA si el AP de radiobúsqueda determina localizar múltiples STA.

15 **[0043]** De acuerdo con los aspectos de la presente divulgación, una STA puede recibir mensajes de radiobúsqueda desde una WLAN o un mapa de indicación de tráfico (TIM) que incluya información para una pluralidad de STA. Los mensajes de radiobúsqueda también pueden indicar si hay tráfico de multidifusión/difusión almacenado en el AP en memoria intermedia si el mensaje de radiobúsqueda es un mapa de indicación de tráfico de entrega (DTIM), que se puede indicar estableciendo en 1 el bit 0 del TIM.

EJEMPLO DE OPTIMIZACIONES DE PLANIFICACIÓN DE TWT

25 **[0044]** Como se describe anteriormente, un tiempo de activación objetivo (TWT) se refiere, en general, a un mecanismo de planificación que permite que un AP y una o más STA establezcan tiempos o conjuntos de tiempos para que las STA accedan al medio. Como se describe anteriormente, el uso de TWT se negocia típicamente entre un AP y una STA y se puede usar para reducir el consumo de energía de la red, ya que las estaciones pueden entrar en un estado de potencia baja (reducida) (por ejemplo, con uno o más componentes de recepción y/o de transmisión apagados) hasta que lleguen su TWT.

30 **[0045]** Como tal, los TWT pueden proporcionar un enfoque eficaz para diversos casos, tales como cuando las STA tienen tráfico periódico. Sin embargo, en escenarios de implantación densos, una STA puede esperar, a veces, largos períodos de tiempo antes de que la STA sea servida por el AP. Esta espera puede dar lugar a un ahorro de energía deficiente en la STA debido a activaciones innecesarias y a la utilización ineficaz del funcionamiento del TWT.

35 **[0046]** En general, el AP tiene típicamente un mejor conocimiento del entorno y de la congestión dentro de su propio BSS. Por lo tanto, puede ser beneficioso para el AP señalar y planificar las STA bajo demanda, en un esfuerzo por garantizar un uso eficaz de los SP de TWT y un ahorro de energía eficaz en las STA.

40 **[0047]** Los aspectos de la presente divulgación proporcionan técnicas que pueden ayudar a mejorar el funcionamiento de TWT. Por ejemplo, en algunos casos, un AP y una STA pueden establecer una planificación de TWT particular en base a grupos de TWT seleccionados de una manera particular. En algunos casos, una o más tramas pueden indicar un intervalo de identificaciones de asociación (AID) y/o una identificación de TWT de difusión que definan uno o más grupos de TWT. En otros casos, los grupos de TWT pueden incluir diferentes grupos de TWT que serán servidos en diferentes intervalos de repetición de la planificación de TWT de difusión.

45 **[0048]** La FIG. 4 ilustra operaciones 400 de ejemplo que puede realizar un aparato, tal como un punto de acceso (AP), de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

50 **[0049]** Las operaciones 400 empiezan, en 402, generando una o más primeras tramas que, conjuntamente, incluyen un conjunto de parámetros que definen, al menos, una planificación de tiempo de activación objetivo (TWT) de difusión y una asignación de uno o más nodos inalámbricos a uno o más más grupos de TWT que serán servidos en diferentes períodos de servicio (SP) de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión. En 404, el AP emite la una o más primeras tramas para la transmisión.

55 **[0050]** La FIG. 5 ilustra operaciones 500 de ejemplo que se pueden realizar mediante un nodo inalámbrico, tal como una STA de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 500 se pueden considerar reivindicaciones del lado de STA que son complementarias a las operaciones 400. En otras palabras, las operaciones 500 se pueden realizar mediante una STA servida por un AP que realiza las operaciones 400 descritas anteriormente.

60 **[0051]** Las operaciones 500 comienzan, en 502, obteniendo una o más primeras tramas de un nodo inalámbrico que, conjuntamente, incluyen un conjunto de parámetros que definen al menos una planificación de tiempo de activación objetivo (TWT) de difusión y una asignación del aparato a al menos un grupo de TWT para ser servido en períodos de servicio (SP) de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión. En 504, el aparato sale de un primer estado (por ejemplo, un estado de potencia reducida/inactivo) antes o durante un SP de TWT en base a la al menos una planificación de TWT de difusión y a la asignación.

5 **[0052]** En algunos casos, durante cada período de servicio (SP) de TWT, un AP puede indicar qué STA serán servidas (o no servida), lo que puede permitir que las STA que no son servidas vuelvan a entrar o regresen a un estado de baja potencia (o, de otro modo, a un estado no disponible) o a algún otro estado en el que las STA no están disponibles (por ejemplo, las STA vuelven a entrar en un estado de baja potencia). Las técnicas descritas en el presente documento permiten, en general, que una STA sepa si será servida en un SP de TWT, por lo que puede saber si permanecerá disponible o, de otro modo, volverá a un estado no disponible durante el SP de TWT. El estado no disponible puede ser un estado de baja potencia o algún otro estado que hace que la STA no esté disponible, tal como ocurre tras la sintonización para participar en alguna otra red. Por tanto, los términos "activación" o "planificación de activación" se pueden referir, en general, a cuando una STA está disponible, independientemente del motivo.

15 **[0053]** De acuerdo con determinados aspectos, un AP puede configurar una o más planificaciones de TWT de difusión. Dichas planificaciones se pueden considerar "no negociadas" y proporcionar períodos de servicio (SP) de TWT que sean en cierta medida independientes de las solicitudes de TWT. En algunos casos, las planificaciones de TWT de difusión pueden limitarse a las STA que no tienen un TWT individual negociado pero que admiten SP de TWT de difusión.

20 **[0054]** Los aspectos de la presente divulgación proporcionan diversas formas de agrupar estaciones (en grupos de TWT) para ser servidas en un mismo SP de TWT. Por ejemplo, durante la asociación, un AP puede notificar a una STA un ID de grupo de TWT al que la STA está asignada. Como otro ejemplo, el AP puede notificar a la STA el ID de grupo del TWT después de que se anuncie una planificación de TWT.

25 **[0055]** En algunos casos, el AP puede adquirir las planificaciones de activación (o, más en general, de disponibilidad) de STA y asignar (o reasignar) las STA a un grupo apropiado (después de adquirir las planificaciones). Por ejemplo, un AP puede intentar alinear los SP de TWT de un grupo dado con respecto a las planificaciones de activación de las STA en ese grupo. En algunos casos, un AP puede adquirir las planificaciones de activación preferidas, por ejemplo, basándose en una presencia detectada de los nodos inalámbricos durante los SP de TWT previos.

30 **[0056]** En algunos casos, después de que un AP haya anunciado la(s) planificación(es) de TWT de difusión, las STA pueden elegir un ID de grupo basándose en su planificación de activación preferida. En algunos casos, el AP anuncia una única planificación de TWT y asigna ID de grupo que corresponden a diferentes intervalos de repetición de la planificación. Por ejemplo, si una planificación de TWT se repite cada 20 ms, un primer grupo puede tener una planificación de TWT de 20 ms (G1=frecuencia de 20 ms), mientras que un segundo grupo puede tener una planificación de TWT de 40 ms (G2 indica una frecuencia de 40 ms), mientras que un tercer el grupo tiene una planificación de TWT de 60 ms (por ejemplo, G3 indica una frecuencia de 60 ms). En algunos casos, una STA puede elegir uno o más grupos con planificaciones de TWT que se alineen estrechamente con su programa de activación.

35 **[0057]** En algunos casos, un AP puede obtener una segunda trama que indica una planificación de activación preferida de una STA. En dichos casos, el AP puede asignar esa STA a un grupo de TWT basándose en la planificación de activación preferida. La segunda trama se puede obtener, por ejemplo, después de que se emitan las primeras tramas para su transmisión o durante un procedimiento de asociación realizado con esa STA.

40 **[0058]** En algunos casos, el AP puede obtener una segunda trama que indica una solicitud de una STA referente a (que solicita) cambiar una asignación de grupo de TWT o un cambio en el tiempo de activación preferido de la STA. En tales casos, el AP puede asignar la STA a un grupo de TWT basándose en la solicitud o reasignar la STA a otro grupo de TWT basándose en el cambio de la planificación de activación preferida.

45 **[0059]** En algunos casos, una STA puede indicar si la STA prefiere elegir su propio grupo, si la STA quiere que el AP asigne la STA a un grupo en particular o si la STA no tiene preferencia. En algunos casos, dicha preferencia (o falta de la misma) puede indicarse durante la asociación. En algunos casos, un AP solo puede realizar una asignación de grupo para las STA que no admitan su propio mecanismo para la selección de grupo. En algunos sistemas, un AP puede tener una planificación de SP de TWT predeterminada para las STA que no tienen preferencia para seleccionar su propio grupo (planificación de TWT).

50 **[0060]** En algunos casos, un AP puede notificar a una STA la identificación de asociación de grupo (AID) y/o una identificación de TWT de difusión a la que se asigna la STA durante la asociación. En algunos casos, un TWT de difusión puede indicar (por ejemplo, a través de un campo de AID de grupo) la recopilación de STA que se han planificado para los SP indicados por este TWT. Como se indica anteriormente, el AP puede adquirir la planificación de activación de una STA y asignar/reasignar esa STA a un grupo apropiado. En algunos casos, un elemento de información (IE) de TWT o algún otro elemento/campo puede indicar un intervalo de AID (por ejemplo, incluyendo los campos de AID de inicio y de AID de finalización en el IE de TWT de difusión) para cada conjunto de parámetros de TWT.

55 **[0061]** Los aspectos de la presente divulgación también proporcionan diversas formas para que un AP indique qué estaciones de un grupo serán servidas durante un SP de TWT dado. Las estaciones de un grupo de TWT que serán servidas en un SP de TWT particular pueden indicarse por separado mediante una transmisión posterior (por ejemplo,

una trama TIM, una trama de detección o una trama de activación) durante un TWT de difusión que limita qué STA del grupo serán servidas.

5 **[0062]** Por ejemplo, al comienzo de cada SP de TWT de difusión (para un grupo de TWT), un AP puede transmitir una trama de mapa de indicación de tráfico (TIM) que lleva una lista de STA (como un mapa de bits) que el AP pretende servir durante este SP. Dicha trama TIM puede ser igual o similar a una trama TIM definida en una norma. En este caso, una STA que no esté listada en el TIM puede volver al modo de ahorro de energía durante este SP.

10 **[0063]** En algunos casos, el comienzo de cada SP puede tener una ventana de radiobúsqueda breve (PW) durante la cual el AP transmite una trama TIM y una STA listada responde enviando una trama PS-POLL (o calidad de servicio nula) para indicar que la STA está presente durante ese SP. Las STA que no respondan pueden considerarse no presentes y un AP puede limitar las STA servidas durante ese SP a solo aquellas STA que respondan.

15 **[0064]** En algunos casos, una indicación de las estaciones que serán servidas se puede proporcionar en una baliza o trama de detección (por ejemplo, una trama de configuración rápida de enlace inicial o trama de detección "FILS" o trama FD). En algunos casos, la indicación de estaciones se podría transportar en algún otro tipo de trama, tal como una trama de gestión (por ejemplo, una trama de acción definida para transportar el elemento TIM).

20 **[0065]** Como se ilustra en la FIG. 6, dichas tramas de detección pueden proporcionar un mecanismo para que un AP transmita balizas "cortas" (o minibalizas) frecuentes a intervalos periódicos entre dos tramas de baliza consecutivas. En el ejemplo ilustrado, las tramas de baliza se pueden transmitir con una periodicidad de 100 ms, con 4 tramas FD transmitidas entre cada trama de baliza. Las tramas FD se refieren, en general, a tramas de acción pública que pueden transportar varios elementos (opcionales). Los bits en un subcampo de control de FD pueden indicar qué elementos están presentes en la trama. Por tanto, las tramas FD pueden ser un mecanismo para el anuncio de tráfico/planificación periódicos.

30 **[0066]** Dichas tramas pueden incluir un elemento TIM que indique qué STA serán servidas en un (próximo) SP de TWT. En algunos casos, un bit reservado en un campo de tramas FD (por ejemplo, un subcampo de control de FD) indica la presencia de un elemento TIM. De esta manera, puede no ser necesaria ninguna información de control adicional de transmisión de una trama nueva para transportar un TIM u otro campo de indicación de planificación. En algunos casos, las STA que no son AP pueden, por lo tanto, verificar un TIM transportado en dichas tramas de baliza/FD para ver si las STA que no son AP pueden volver a un estado de baja potencia (por ejemplo, ponerse en modo suspensión) hasta la siguiente trama FD/de baliza.

35 **[0067]** De esta manera, cada bit en un mapa de bits de un TIM (virtual) puede corresponder a una STA (por ejemplo, dentro de un BSS) de modo que un AP esté preparado para planificar o entregar tráfico almacenado en memoria intermedia en el momento en que se transmite la trama que transporta el TIM.

40 **[0068]** En algunos sistemas, el uso del mapa de bits de TIM puede ser inverso. En otras palabras, las STA listadas en el TIM pueden ser STA que no se planificarán durante un SP de TWT o período de tiempo particular o próximo.

45 **[0069]** En algunos casos, una trama FD también puede transportar un campo de información de TWT, por ejemplo, para indicar una actualización o actualizaciones a un SP de TWT particular (por ejemplo, un SP de TWT identificado en base al identificador de flujo). Las tramas FD también pueden transportar un ID de grupo/una AID de grupo para indicar un subconjunto de STA que serán abordadas (servidas) durante el período entre la trama FD actual y la siguiente trama FD/de baliza.

50 **[0070]** Algunos sistemas pueden emplear lo que puede considerarse una "técnica híbrida" que involucra tanto a la difusión de TIM como a las tramas FD. En dichos casos, dependiendo de la alineación de los SP de TWT con respecto a las tramas FD, un AP puede (decidir qué STA servir y) transmitir (por ejemplo, después de decidir qué STA servir) una difusión de TIM al comienzo de un SP de TWT, o el AP puede transmitir una trama de FD en o justo antes del SP de TWT para indicar a qué STA planea servir (o no) el AP durante el próximo SP.

55 **[0071]** Al comienzo de un período de TWT, una trama de activación puede indicar una planificación para varias STA. En algunos casos, las STA que se servirán en un SP de TWT se pueden señalar en uno o más campos usados para otros propósitos. Por ejemplo, algunos o todos los campos de relleno (añadidos para hacer que un formato de trama tenga una longitud determinada o para proporcionar suficiente tiempo para que las STA activadas preparen su respuesta a la trama de activación en un tiempo breve (SIFS)) pueden reemplazarse con AID/identificación de TWT de difusión (o una lista de STA) de las STA que no se planificarán durante este SP de TWT. Las STA indicadas en la planificación de activación pueden permanecer activas e intercambiar tramas de UL/DL con el AP. Por otra parte, las STA listadas en el relleno de identificación de TWT de difusión/AID pueden pasar a un modo de ahorro de energía durante el resto del SP.

65 **[0072]** En algunos casos, se puede definir una ventana de radiobúsqueda (PW) corta al comienzo de cada SP de TWT. En dichos casos, un AP puede enviar tramas nulas de calidad de servicio de MU a múltiples STA durante el PW para indicar que esas STA múltiples serán servidas durante este SP. En este caso, las STA que no reciben una trama

nula de calidad de servicio durante la PW pueden ponerse en modo suspensión durante el resto del SP. Un AP puede utilizar dicho mecanismo de calidad de servicio de MU fuera de un SP de TWT para sondear las STA que no admiten el TWT o no participan en el TWT.

5 **[0073]** En algunos casos, por ejemplo, dependiendo del tipo de TWT, las STA pueden acusar el recibo (ACK), o no, de un anuncio de servicio de AP (es decir, planear servir determinadas STA) para informar al AP de que las STA están presentes durante este SP. En un esquema "anunciado", una STA puede enviar una transmisión de UL al AP para indicar que la STA está presente durante ese SP. En un esquema "no anunciado", el AP puede suponer que la STA está presente y puede comenzar a servir a la STA sin esperar ninguna indicación explícita de la STA.

10 **[0074]** En algunos casos, un elemento de TWT puede incluir un campo (nuevo o modificar uno existente) para asignar un identificador de grupo a una planificación particular. La STA que prefiera seleccionar su planificación puede elegir uno o más grupos de TWT (es decir, planificación) que se alineen con su planificación de activación. Un AP asignará un ID de grupo a las STA que no hayan indicado dicha preferencia.

15 **[0075]** En algunos sistemas, cada grupo de TWT (planificación) puede permitir seleccionar un subconjunto de una planificación. Por ejemplo, una planificación que se repite cada 20 ms (por ejemplo, a través de un ID de grupo = 8) puede permitir la asignación de modo que una STA seleccione un período de activación de 20 ms mientras que otra seleccione un período de activación de 60 ms. Esto se puede lograr por medio de una tupla {grupo, celda}. En tal caso, la tupla puede ser (8,1) y (8, 3) respectivamente. Dicho esquema puede reducir el número de planificaciones que el AP necesita anunciar (es decir, una única planificación de TWT puede representar varias planificaciones de activación posibles por medio de una tupla grupo, celda).

20 **[0076]** En algunos sistemas, al comienzo de cada período de servicio (SP) de TWT, una respuesta de activación puede servir como mecanismo para que un AP informe a un grupo de STA que serán servidas durante este intervalo (SP) y esas STA (a través de su respuesta) pueden informar al AP que están disponibles durante este SP. Como ejemplo, el AP puede enviar un NDPA a un subconjunto de STA por medio de un activador. Solo las STA listadas en el activador pueden permanecer activas y responder al AP. El resto de las STA pueden pasar al modo de ahorro de energía. En algunos casos, un informe de sondeo de alta eficiencia (HE) (es decir, respuesta) de las STA puede proporcionar información útil al AP y, al mismo tiempo, también puede hacerle saber al AP que esta STA particular está presente durante este SP. El AP puede usar este mecanismo para solicitar otro tipo de información, tal como un informe de estado de la memoria intermedia.

25 **[0077]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar mediante cualquier medio adecuado que pueda realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software que incluyen, pero sin limitarse a, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando haya operaciones que se ilustran en las figuras, esas operaciones pueden tener componentes correspondientes, de medios más función, y equivalentes con una numeración similar. Por ejemplo, las operaciones 400 y 500, ilustradas en las FIG. 4 y 5, corresponden a los medios 400A y 500A, ilustrados en las FIG. 4A y 5A.

30 **[0078]** Por ejemplo, los medios de transmisión (o los medios de emisión de transmisiones) pueden comprender un transmisor o un transceptor (por ejemplo, la unidad transmisora 222) y/o una o más antenas 224 del punto de acceso 110 o la unidad transmisora 254 y/o una o más antenas 252 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2. Los medios de recepción (o medios de obtención) pueden comprender un receptor o un transceptor (por ejemplo, la unidad receptora 222) y/o una o más antenas 224 del punto de acceso 110 o la unidad receptora 254 y/o una o más antenas 254 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2. Los medios de procesamiento, los medios de obtención, los medios de generación, los medios de selección, los medios de descodificación, los medios de causación, los medios de servicio, los medios de asignación, los medios de reasignación, los medios de decisión, los medios de adquisición, los medios de reentrada o los medios de determinación, pueden comprender un sistema de procesamiento que puede incluir uno o más procesadores, tales como el procesador de datos de RX 242, el procesador de datos de TX 210, el procesador espacial de TX 220 y/o el controlador 230 del punto de acceso 110 o el procesador de datos de RX 270, el procesador de datos de TX 288, el procesador espacial de TX 290 y/o el controlador 280 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2.

35 **[0079]** En algunos casos, en lugar de transmitir realmente una trama, un dispositivo puede tener una interfaz para emitir una trama para su transmisión (un medio de emisión). Por ejemplo, un procesador puede emitir una trama, por medio de una interfaz de bus, a una interfaz de usuario de radiofrecuencia (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 (un medio de obtención). Por ejemplo, un procesador puede obtener (o recibir) una trama, por medio de una interfaz de bus, desde una interfaz de usuario de RF para su recepción.

40 **[0080]** Como se usa en el presente documento, el término "determinar" abarca una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. Además, "determinar" puede

incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Además, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

5 **[0081]** Como se usa en el presente documento, una expresión que se refiere a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluidos elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" está destinado a abarcar a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c, así como combinaciones que incluyen múltiplos de uno o más elementos (aa, bb y/o cc).

10 **[0082]** Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse 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 discretas o lógica de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados disponible en el mercado. Un procesador también puede implementarse 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.

20 **[0083]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la presente divulgación se pueden realizar 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 cualquier forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que se pueden usar incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, etc. Un módulo de software puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y se puede distribuir por varios segmentos de código diferentes, entre programas diferentes y entre múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento se puede acoplar a un procesador de manera 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.

30 **[0084]** Los procedimientos descritos 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 pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

35 **[0085]** Las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. 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 las restricciones de diseño globales. El bus puede enlazar conjuntamente diversos circuitos, incluyendo un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz 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 conectarse al bus. El bus también puede enlazar otros circuitos diversos, 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 detalle.

50 **[0086]** El procesador puede encargarse de gestionar el bus y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en los medios legibles por máquina. El procesador se puede implementar con uno o más procesadores de propósito general y/o de propósito especial. Ejemplos incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores DSP y otros circuitos que puedan ejecutar software. El significado de la palabra software se deberá interpretar de manera genérica como instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Los medios legibles por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (memoria de acceso aleatorio), memoria flash, ROM (memoria de solo lectura), PROM (memoria programable de solo lectura), 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 se pueden integrar en un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comprender materiales de embalaje.

65 **[0087]** En una implementación en hardware, los medios legibles por máquina pueden formar parte del sistema de procesamiento separado del procesador. Sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, pueden ser externos al sistema de procesamiento. A

modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada por datos y/o un producto informático separado del nodo inalámbrico, donde el procesador puede acceder a todos ellos a través de la interfaz de bus. De forma alternativa, o adicional, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, se pueden integrar en el procesador, tal como puede ser el caso de la memoria caché y/o de archivos de registro generales.

[0088] El sistema de procesamiento se puede configurar como un sistema de procesamiento de propósito general, donde uno o más microprocesadores proporcionan la funcionalidad de procesador y una memoria externa proporciona al menos una parte de los medios legibles por máquina, todos ellos enlazados conjuntamente con otros circuitos de soporte a través de una arquitectura de bus externa. De forma alternativa, el sistema de procesamiento se puede implementar con un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación), con el procesador, la interfaz de bus, la interfaz de usuario (en el caso de un terminal de acceso), los circuitos de soporte y al menos una parte de los medios legibles por máquina integrados en un único chip, o con una o más FPGA (matrices de puertas programables *in situ*), PLD (dispositivos de lógica programable), controladores, máquinas de estados, lógica de puertas, componentes de hardware discretos o cualquier otro circuito adecuado, o cualquier combinación de circuitos que pueda realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de esta divulgación. Los expertos en la técnica reconocerán el mejor modo de implementar la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento, dependiendo de la aplicación particular y de las restricciones de diseño globales impuestas al sistema global.

[0089] Los medios legibles por máquina pueden comprender una pluralidad de módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador, hacen que el sistema de procesamiento realice diversas funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo de recepción. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o se puede distribuir 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 aumentar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché se 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 cuando ejecuta instrucciones de ese módulo de software.

[0090] Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o códigos. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se pueda usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o 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 se incluyen en la definición de medio. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde algunos discos reproducen normalmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, en otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0091] Por tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tenga 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. En determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

[0092] Además, se debe apreciar que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento se pueden descargar y/u obtener de otro modo mediante un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento se pueden proporcionar a través 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 técnicas descritos en el presente documento.

- 5 **[0093]** Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a 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 sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un aparato, que comprende:

5 generar (402) una o más primeras tramas que, conjuntamente, incluyen un conjunto de parámetros que definen, al menos, una planificación de tiempo de activación objetivo, TWT, de difusión y una asignación de uno o más nodos inalámbricos a uno o más grupos de TWT que serán servidos en diferentes períodos de servicio, SP, de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión, en el que la generación comprende asignar el uno o más nodos inalámbricos al uno o más grupos de TWT en base a una o más planificaciones de
10 activación preferidas del uno o más nodos inalámbricos, en el que cada planificación de activación indica la disponibilidad de un nodo correspondiente de los nodos inalámbricos; y

emitir (404), a través de una primera interfaz, la una o más primeras tramas para su transmisión; y **caracterizado por que** el procedimiento comprende además:

15 obtener, a través de una segunda interfaz, al menos una segunda trama que indica la planificación de activación preferida de al menos un nodo de los uno o más nodos inalámbricos;

o que comprende además:

20 obtener, a través de una segunda interfaz, al menos una segunda trama que indica una solicitud de al menos un nodo de los uno o más nodos inalámbricos para cambiar al menos uno de entre la asignación o un tiempo de activación preferido; y

25 asignar o reasignar al menos un nodo de los uno o más nodos inalámbricos a un grupo de TWT en base a la solicitud;

o que comprende además:

30 obtener, a través de una segunda interfaz, al menos una segunda trama que comprende una indicación de si un nodo inalámbrico prefiere o no seleccionar su propio grupo de TWT; y

asignar ese nodo inalámbrico a un grupo de TWT en base a, al menos en parte, la indicación de si ese nodo inalámbrico prefiere o no seleccionar su propio grupo de TWT;

35 o que comprende además:

40 generar, al menos, una segunda trama que comprende una indicación de, para cada período de servicio de TWT de difusión, uno o más nodos inalámbricos de un grupo de TWT que serán servidos;

emitir la al menos una segunda trama para su transmisión a través de la primera interfaz;

45 obtener, a través de una segunda interfaz, al menos una tercera trama de un nodo del uno o más nodos inalámbricos que serán servidos, en respuesta a la al menos una segunda trama; y

servir los nodos inalámbricos desde los cuales el aparato recibe terceras tramas.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:

50 la generación comprende asignar el uno o más nodos inalámbricos a un grupo de TWT correspondiente a la planificación de TWT de difusión; y

la una o más primeras tramas incluyen una o más identificaciones para el grupo de TWT.

55 **3.** El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además adquirir la una o más planificaciones de activación preferidas del uno o más nodos inalámbricos en base a la presencia detectada del uno o más nodos inalámbricos durante SP de TWT anteriores.

60 **4.** El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

generar, al menos, una trama adicional que comprende una indicación, para cada período de servicio de TWT de difusión, de uno o más nodos inalámbricos de un grupo de TWT que serán servidos; y

emitir la al menos una trama adicional para su transmisión.

65 **5.** El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la al menos una trama adicional comprende al menos uno de:

un mapa de indicación de tráfico, TIM, que indica uno o más nodos inalámbricos del grupo de TWT que serán servidos o uno o más nodos inalámbricos que no serán servidos, o

5 una trama de detección que se emitirá para su transmisión entre tramas de baliza, donde la trama de detección incluye al menos uno de:

una presencia de un elemento que incluye la indicación del uno o más nodos inalámbricos del grupo de TWT que serán servidos;

10 una actualización de la al menos una planificación de TWT de difusión; o

al menos una de entre una identificación de TWT de difusión o una identificación de grupo de TWT de difusión que indica el uno o más nodos inalámbricos del grupo de TWT que serán servidos.

15 **6.** El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende además decidir proporcionar la indicación de cuál de los uno o más nodos inalámbricos del grupo de TWT serán servidos en una trama de detección en base a, al menos en parte, la alineación de las tramas de detección con los períodos de servicio de TWT de difusión.

20 **7.** El procedimiento de la reivindicación 4, en el que:

la al menos una trama adicional comprende una trama de activación de un primer formato que se emitirá para su transmisión al comienzo del período de servicio de TWT de difusión; y

25 la indicación de qué nodos del grupo de TWT serán servidos comprende una o más identificaciones de asociación, AID, incluidas en lugar de uno o más campos de relleno usados en tramas de activación de un segundo formato.

30 **8.** Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas mediante un aparato, que comprende:

obtener (502), a través de una primera interfaz, una o más primeras tramas de un nodo inalámbrico que, conjuntamente, incluyen un conjunto de parámetros que definen, al menos, una planificación de tiempo de activación objetivo, TWT, de difusión y una asignación del aparato a al menos un grupo de TWT que será servido en períodos de servicio, SP, de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión; y

35 provocar (504) que el aparato salga de un primer estado antes o durante un SP de TWT, en base a la planificación de TWT de difusión y a la asignación; **caracterizado por que** el procedimiento comprende además:

40 generar, al menos, una segunda trama que indica una planificación de activación preferida del aparato para su uso por el nodo inalámbrico en la determinación del al menos un grupo de TWT;

emitir la segunda trama a través de una segunda interfaz para su transmisión al nodo inalámbrico; y

45 generar la segunda trama después de obtener la una o más primeras tramas o durante un procedimiento de asociación realizado con el nodo inalámbrico;

o que comprende además:

50 generar, al menos, una tercera trama que indica un cambio en un tiempo de activación preferido;

o que comprende además:

55 generar, al menos, una segunda trama que solicita al nodo inalámbrico que cambie la asignación del aparato o que indica si el aparato prefiere o no seleccionar su propio grupo de TWT; y

emitir, a través de una segunda interfaz, la segunda trama para su transmisión al nodo inalámbrico.

60 **9.** El procedimiento de la reivindicación 8, en el que:

el primer estado comprende un estado de potencia reducida con uno o más componentes del aparato desactivados.

10. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además:

65 obtener una o más tramas que reasignan el aparato a un grupo de TWT diferente; y

provocar que el aparato salga del primer estado antes o durante un SP de TWT correspondiente al grupo de TWT diferente.

11. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende además:

obtener, después de salir del primer estado, al menos una trama adicional que comprende una indicación de si el aparato será servido o no; y

volver a entrar en el primer estado si la trama adicional indica que el aparato no será servido.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la trama adicional comprende, al menos, uno de:

un mapa de indicación de tráfico, TIM, que indica qué miembros del al menos un grupo de TWT serán servidos o no; o

una trama de detección obtenida entre tramas de baliza, donde la trama de detección incluye, al menos, una de entre una identificación de TWT de difusión o una identificación de grupo de TWT de difusión que indica qué miembros del al menos un grupo de TWT serán servidos.

13. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios (402A) para generar una o más primeras tramas que, conjuntamente, incluyen un conjunto de parámetros que definen, al menos, una planificación de tiempo de activación objetivo, TWT, de difusión y una asignación de uno o más nodos inalámbricos a uno o más grupos de TWT que serán servidos en diferentes períodos de servicio, SP, de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión, en el que los medios de generación comprenden medios para asignar el uno o más nodos inalámbricos al uno o más grupos de TWT en base a una o más planificaciones de activación preferidas del uno o más nodos inalámbricos, en el que cada planificación de activación indica la disponibilidad de un nodo correspondiente de los nodos inalámbricos; y

medios (404A) para emitir, a través de una primera interfaz, la una o más primeras tramas para su transmisión; y **caracterizado por que** el aparato comprende además:

medios para obtener, a través de una segunda interfaz, al menos una segunda trama que indica la planificación de activación preferida de al menos un nodo de los uno o más nodos inalámbricos;

o que comprende además:

medios para obtener, al menos, una segunda trama que indica una solicitud de al menos un nodo de los uno o más nodos inalámbricos para cambiar al menos uno de entre la asignación o un tiempo de activación preferido; y

medios para asignar o reasignar al menos un nodo de los uno o más nodos inalámbricos a un grupo de TWT en base a la solicitud;

o que comprende además:

medios para obtener, al menos, una segunda trama que comprende una indicación de si un nodo inalámbrico prefiere o no seleccionar su propio grupo de TWT; y

medios para asignar ese nodo inalámbrico a un grupo de TWT en base a, al menos en parte, la indicación de si ese nodo inalámbrico prefiere o no seleccionar su propio grupo de TWT;

o que comprende además:

medios para obtener, a través de una segunda interfaz, al menos una tercera trama de un nodo de los uno o más nodos inalámbricos que serán servidos, en respuesta a la al menos una segunda trama; y

medios para servir a nodos inalámbricos desde los cuales el aparato recibe terceras tramas.

14. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios (502A) para obtener, a través de una primera interfaz, una o más primeras tramas de un nodo inalámbrico que, conjuntamente, incluyen un conjunto de parámetros que definen, al menos, una planificación de tiempo de activación objetivo, TWT, de difusión y una asignación del aparato a al menos un grupo de TWT

que será servido en períodos de servicio, SP, de TWT asociados a la al menos una planificación de TWT de difusión; y

5 medios (504A) para provocar que el aparato salga de un primer estado antes de o durante un SP de TWT en base a la planificación de TWT de difusión y la asignación;

caracterizado por que el aparato comprende además:

10 medios para generar, al menos, una segunda trama que indica una planificación de activación preferida del aparato para su uso por el nodo inalámbrico en la determinación del al menos un grupo de TWT;

medios para emitir la segunda trama a través de una segunda interfaz para su transmisión al nodo inalámbrico; y

15 medios para generar la segunda trama después de obtener la una o más primeras tramas o durante un procedimiento de asociación realizado con el nodo inalámbrico;

o que comprende además:

20 medios para generar, al menos, una tercera trama que indica un cambio en un tiempo de activación preferido;

o que comprende además:

25 medios para generar, al menos, una segunda trama que solicita al nodo inalámbrico que cambie la asignación del aparato o que indica si el aparato prefiere o no seleccionar su propio grupo de TWT; y

medios para emitir, a través de una segunda interfaz, la segunda trama para su transmisión al nodo inalámbrico.

30 **15.** Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 7, o un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el procedimiento de las reivindicaciones 8 a 12.

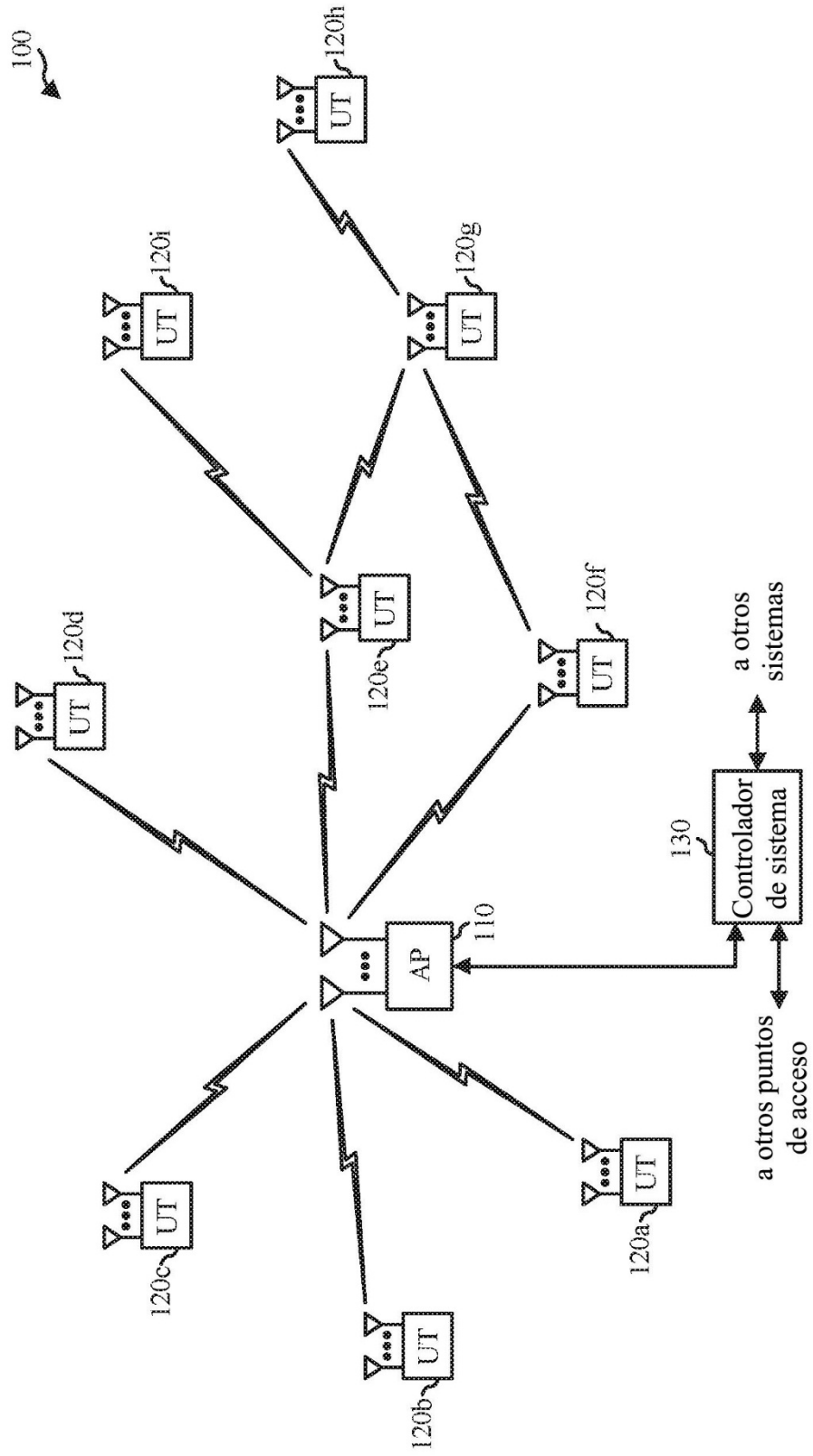


FIG. 1

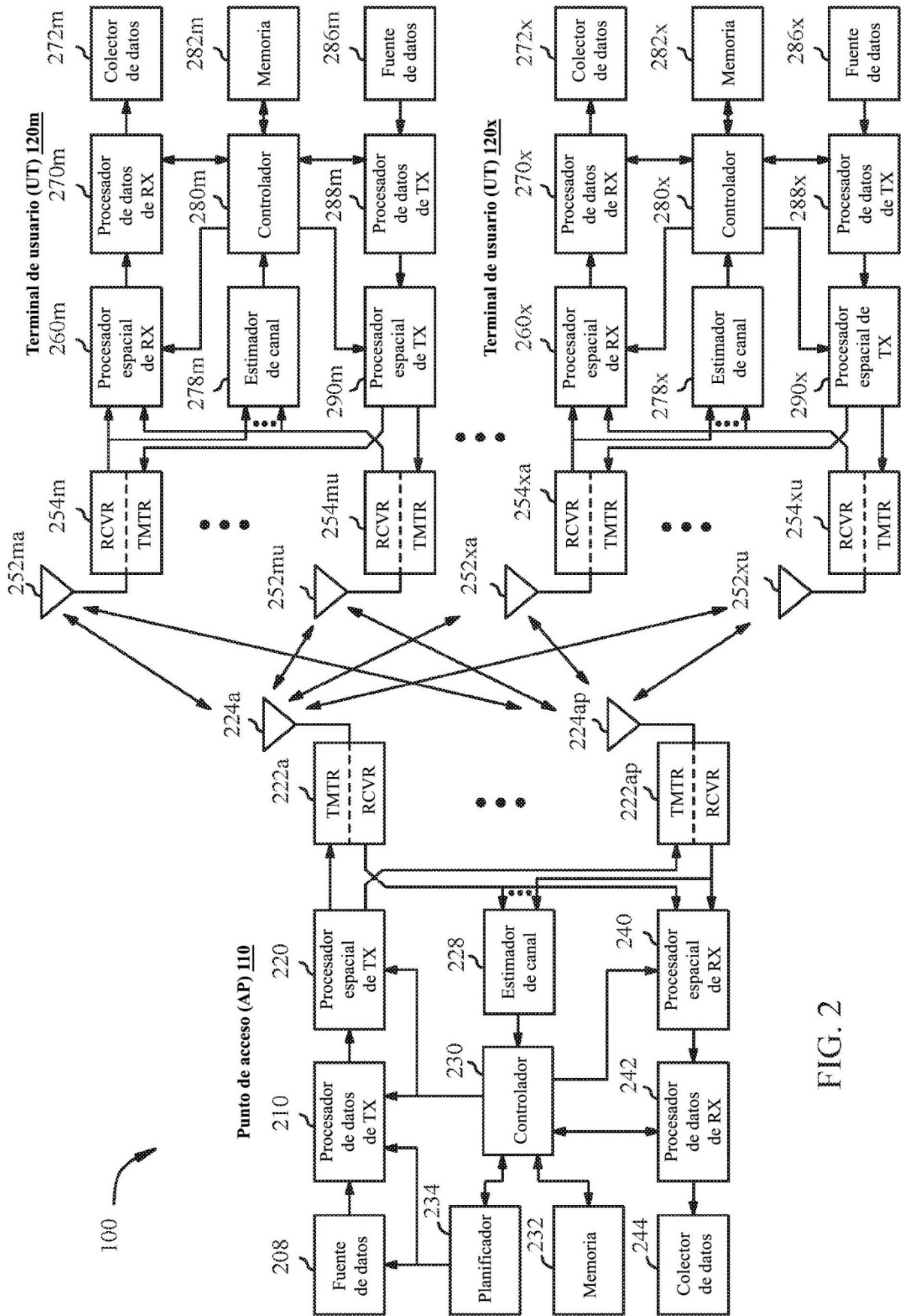


FIG. 2

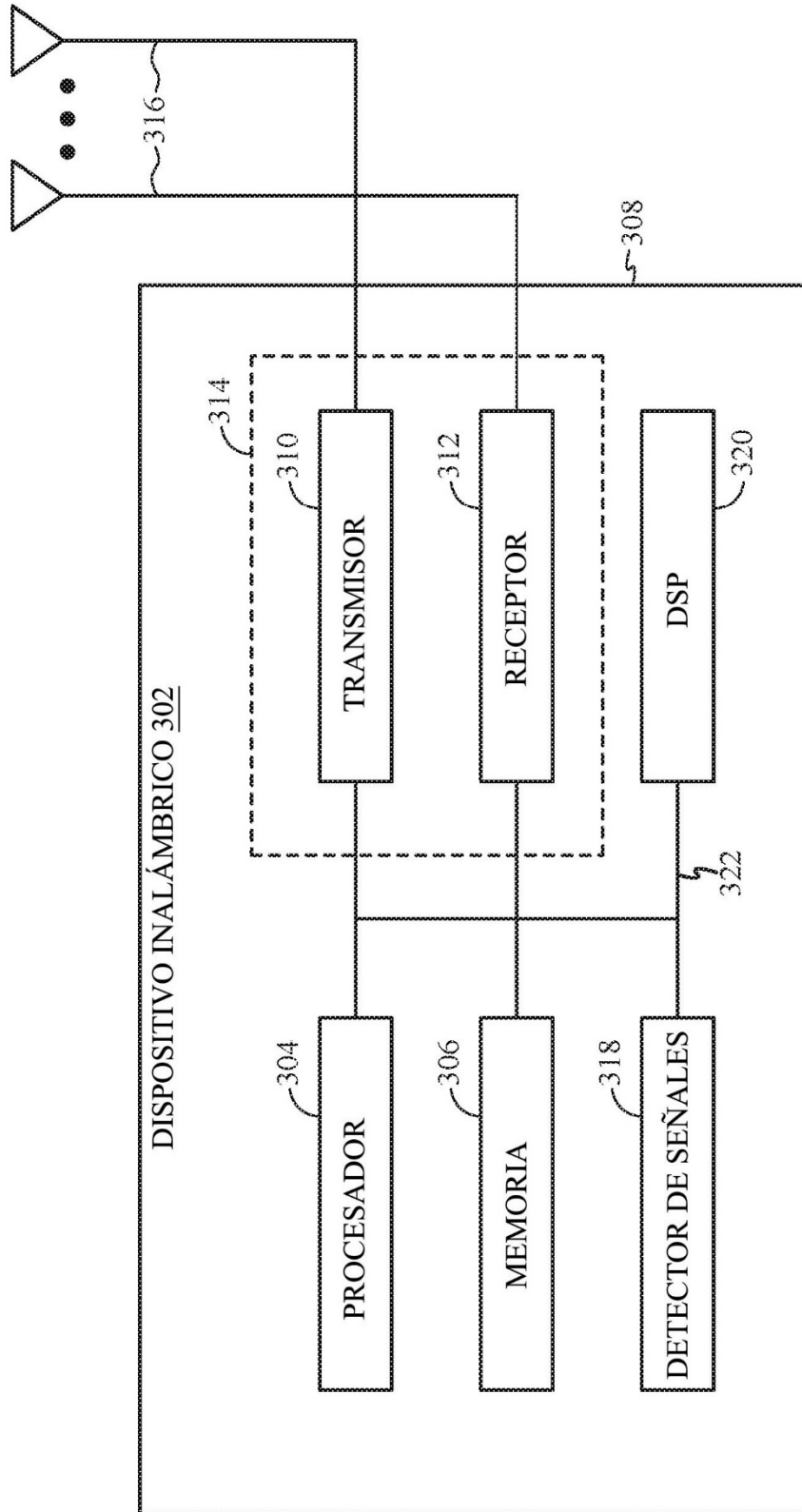


FIG. 3

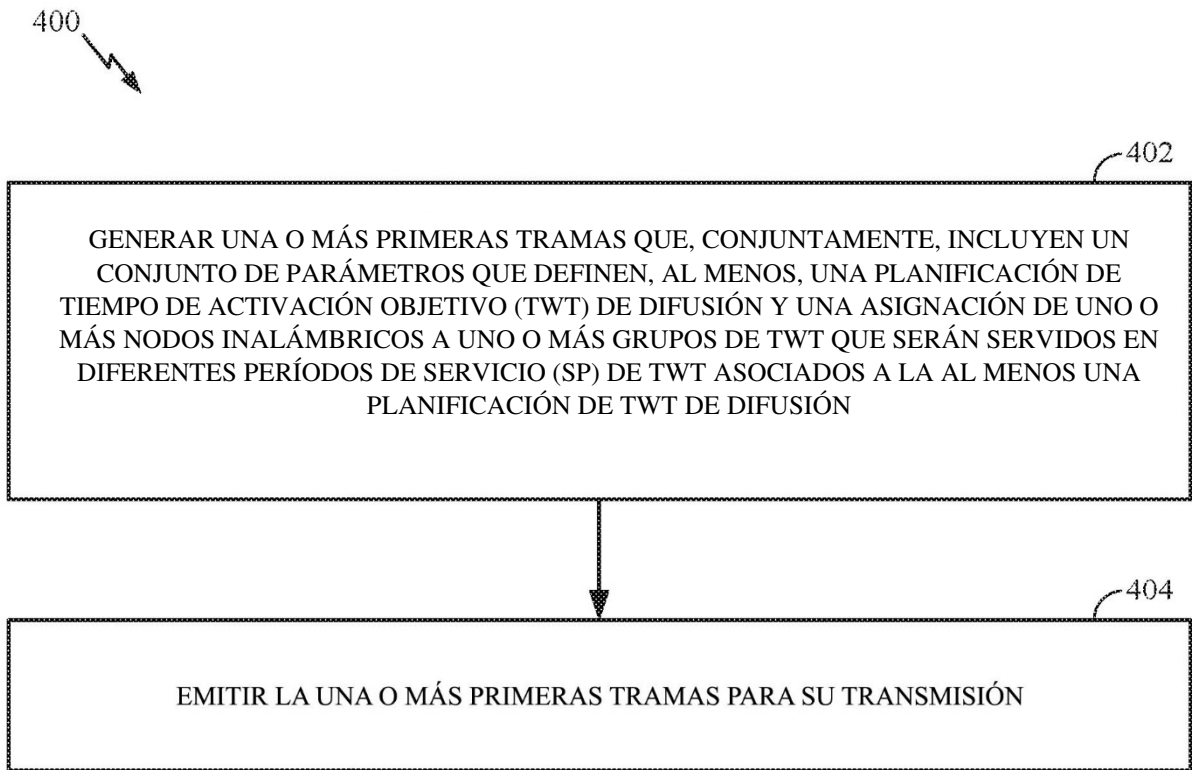


FIG. 4

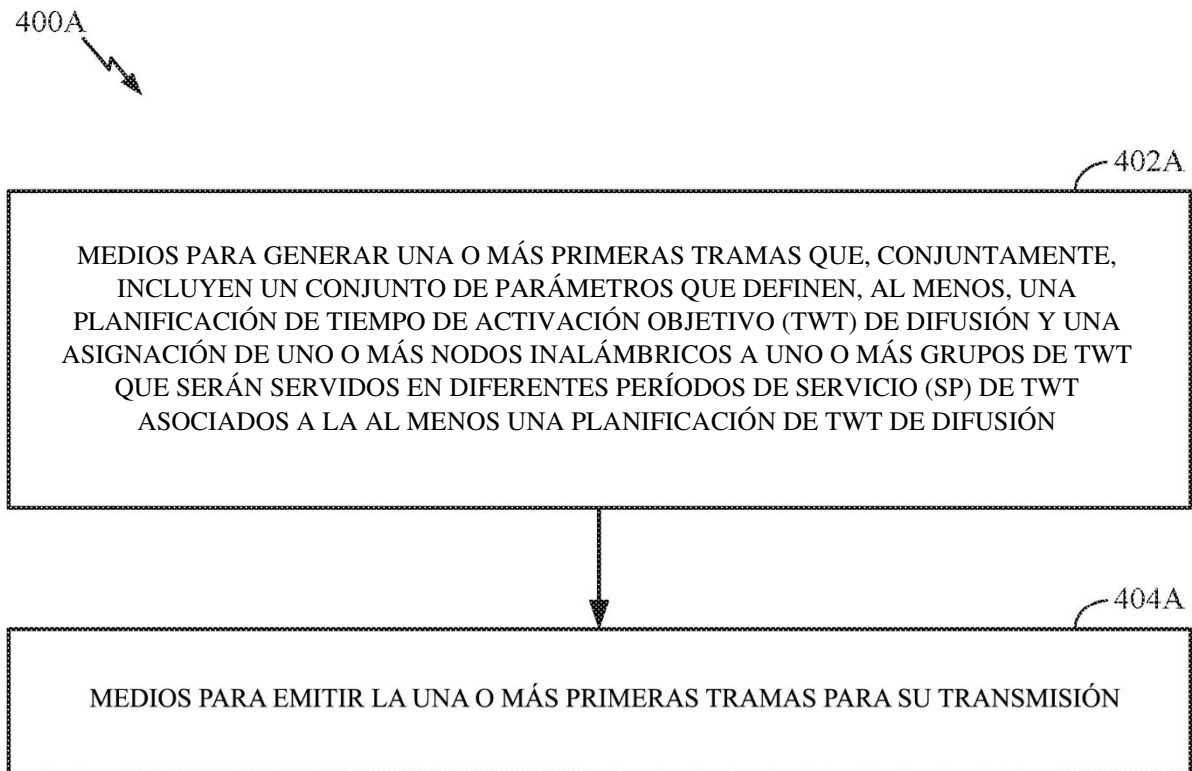


FIG. 4A

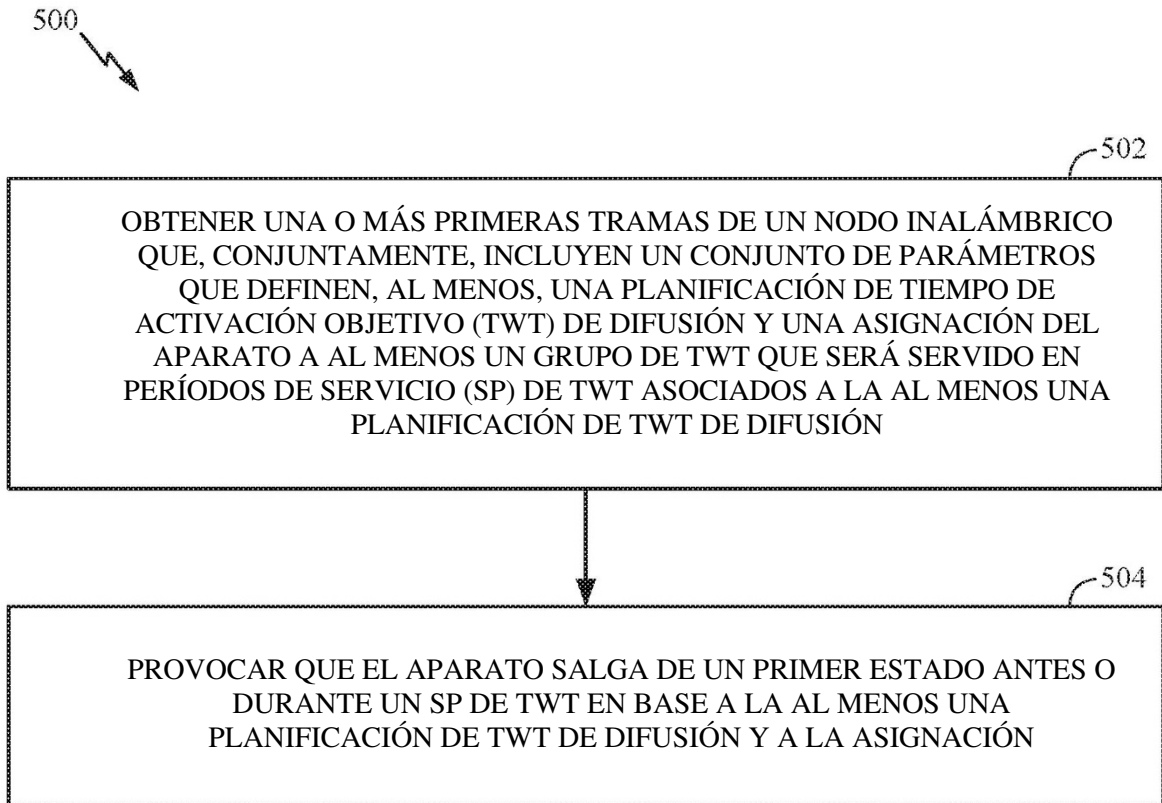


FIG. 5

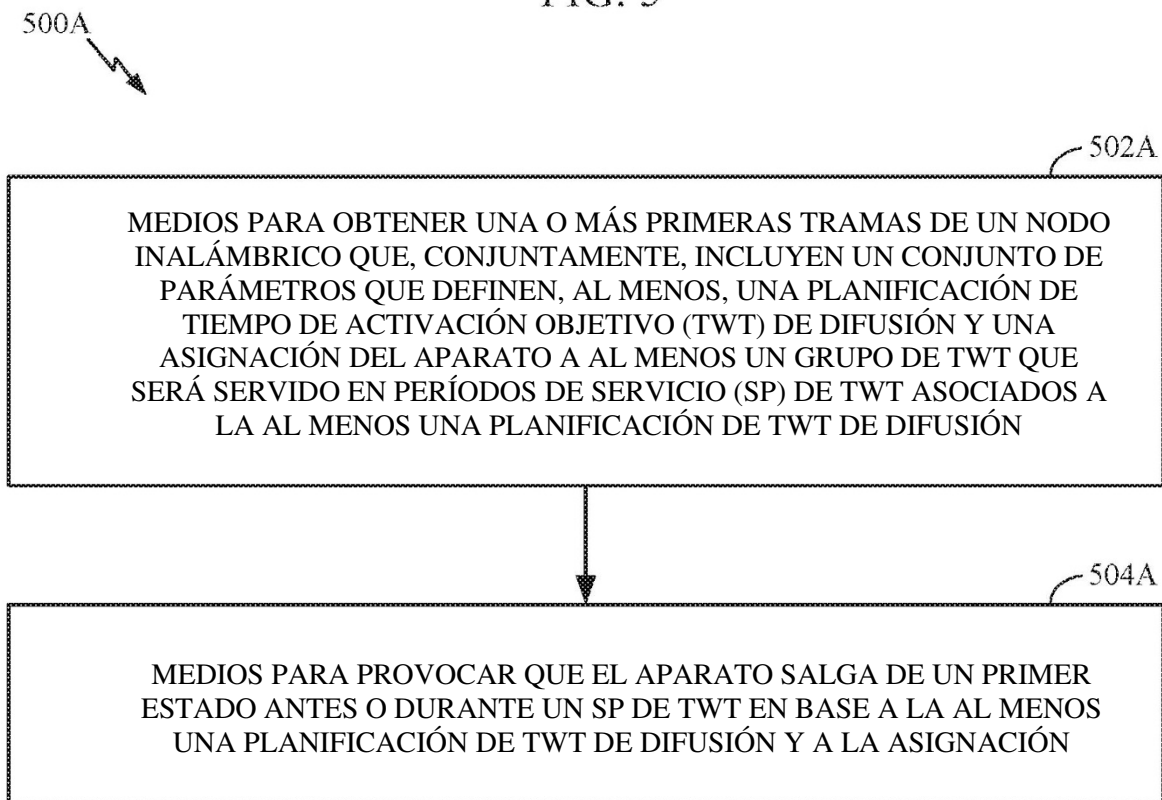


FIG. 5A

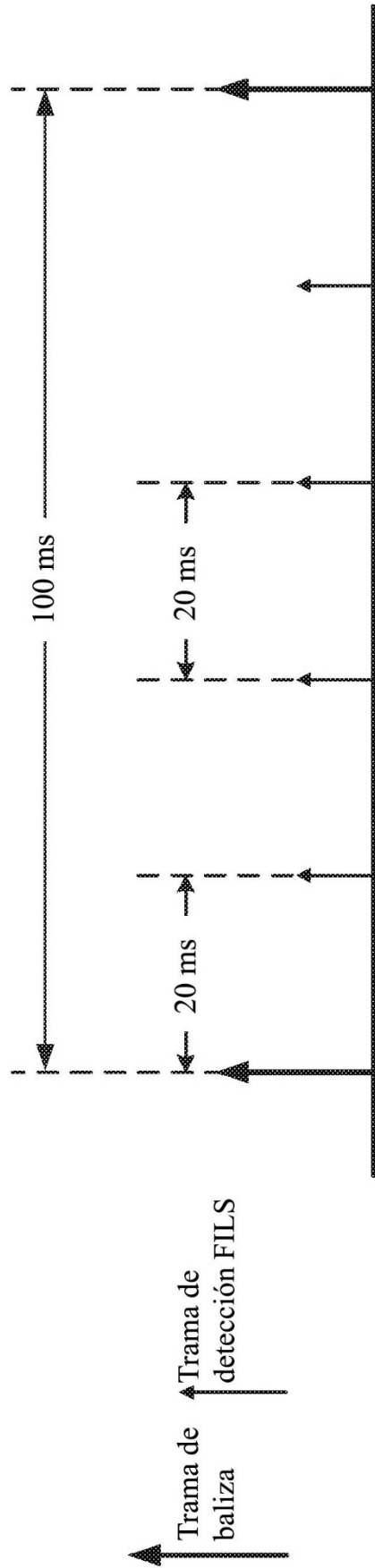


FIG. 6