

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 707**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2014 PCT/US2014/068277**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15099965**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2014 E 14821932 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 3087786**

54 Título: **Identificación de flujo de horas de activación de destino en acuse de recibo de TWT**

30 Prioridad:

27.12.2013 US 201361921405 P
15.09.2014 US 201414486887

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAFARIAN, AMIN;
ASTERJADHI, ALFRED y
TIAN, BIN**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 653 707 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

Identificación de flujo de horas de activación de destino en acuse de recibo de TWT

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad con respecto a la solicitud de patente provisional estadounidense con N° de serie 61/921.405, presentada el 27 de diciembre de 2013, y a la solicitud de patente estadounidense con N° de serie 14/486.887, presentada el 15 de septiembre de 2014.

10

ANTECEDENTES**Campo**

15 **[0002]** Determinados aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a la identificación de mensajes de hora de activación de destino.

Antecedentes

20 **[0003]** Las redes de comunicación inalámbrica se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, difusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple capaces de prestar soporte a 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 del tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

25

30 **[0004]** Con el fin de abordar el deseo de una mayor cobertura y un mayor alcance de comunicación, están desarrollándose diversos esquemas. Uno de estos esquemas es el rango de frecuencias por debajo de 1 GHz (por ejemplo, el que funciona en el rango entre 902 y 928 MHz en Estados Unidos), que está siendo desarrollado por el grupo de tareas 802.11 ah del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

30

35 Véase, por ejemplo, el borrador del documento "IEEE P802.11ah / D0.1" del IEEE. Este desarrollo está impulsado por el deseo de utilizar un rango de frecuencias que tenga mayor alcance inalámbrico que otros grupos del IEEE 802.11 y que tenga pérdidas por obstrucción inferiores.

35

RESUMEN

40 **[0005]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye habitualmente un sistema de procesamiento, generalmente configurado para generar una trama que comprende información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización y una interfaz configurada para emitir la trama para su transmisión.

40

45 **[0006]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento generalmente incluye generar una trama que comprende información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización, y emitir la trama para su transmisión.

45

50 **[0007]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato habitualmente incluye una interfaz, generalmente configurada para recibir una trama, y un sistema de procesamiento, generalmente configurado para obtener, desde la trama, información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización, y actualizar un período de activación para la TWT identificada sobre la base de la información de temporización obtenida de la trama.

50

55

60 **[0008]** Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento generalmente incluye recibir una trama, obtener, de la trama, información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización, y actualizar un período de activación para la TWT identificada basándose en la información de temporización obtenida de la trama.

60

65 **[0009]** Ciertos aspectos de la presente divulgación también proporcionar diversos aparatos, procedimientos y productos de programa de ordenador para realizar las operaciones descritas anteriormente.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] A fin de que las características de la presente divulgación, anteriormente mencionadas, puedan entenderse en detalle, se ofrece una descripción más concreta, resumida anteriormente de manera breve, con referencia a aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, cabe señalar que los dibujos adjuntos ilustran solamente ciertos aspectos típicos de esta divulgación y, por lo tanto, no han de considerarse limitativos de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

La FIG. 1 ilustra un diagrama de una red ejemplar de comunicaciones inalámbricas, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso y de terminales de usuario ejemplares, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico ejemplar, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra una estructura arbolada ejemplar de un sistema de retransmisión, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares para comunicaciones inalámbricas por parte de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5A ilustra medios ejemplares, capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 5.

La FIG. 6 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares para comunicaciones inalámbricas por parte de un punto de acceso, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6A ilustra medios ejemplares, capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 6.

La FIG. 7 ilustra un uso ejemplar de periodos de activación jerárquica, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8A ilustra medios ejemplares, capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 8.

La FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9A ilustra medios ejemplares, capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 9.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] De acuerdo a ciertos aspectos de la presente descripción, la inclusión de la información de hora de activación de destino (en adelante, la "TWT") en una trama puede permitir que una estación sea informada de cuándo la estación debería despertar para recibir transmisiones de datos y, por lo tanto, permite el ahorro de energía al permitir que una estación duerma hasta una TWT. Se pueden asignar múltiples flujos de TWT a una estación, lo que puede ocasionar dificultades para indicar para qué flujo de TWT se asigna una próxima TWT fuera de un período de servicio de TWT. Los aspectos de la presente divulgación proveen la inclusión de una indicación de un flujo de TWT particular que se está señalizando, lo que puede admitir la capacidad de establecer las TWT fuera de períodos de tiempo predefinidos.

[0012] Los aspectos de la presente divulgación proporcionan mejoras a mecanismos que implican ciertos mecanismos de transmisión selectiva, tales como horas de activación de destino (TWT) y ventanas de acceso restringido (RAW). Al proporcionar una indicación de que se está señalizando un flujo particular de TWT, puede proporcionarse soporte para la señalización de TWT explícita fuera de los períodos de servicios predefinidos.

[0013] Diversos aspectos de la divulgación se describen a continuación con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a cualquier estructura o función específica presentada a lo largo de la presente divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan a fin de que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Basándose en las enseñanzas en el presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de la divulgación dada a conocer en el presente documento, ya sea implementado de forma independiente o combinado con cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un

aparato puede implementarse, o un procedimiento puede llevarse a la práctica, usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación pretende abarcar dicho aparato o procedimiento que se lleva a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además, o aparte, de los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Debería entenderse que cualquier aspecto de la divulgación dado a conocer en el presente documento puede realizarse mediante uno o más elementos de una reivindicación.

[0014] Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos están dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación pretenden aplicarse ampliamente 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 simplemente ilustran la divulgación en vez de limitarla, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalencias.

UN SISTEMA EJEMPLAR DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

[0015] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluyendo sistemas de comunicación que se basan en un esquema de multiplexado ortogonal. Los ejemplos de dichos sistemas de comunicación incluyen sistemas de acceso múltiple por división espacial (SDMA), de acceso múltiple por división del 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 de SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir de forma simultánea datos que pertenezcan a múltiples terminales de usuario. Un sistema de TDMA puede permitir que múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia, dividiendo la señal de transmisión en intervalos temporales diferentes, estando asignado cada intervalo temporal a terminales de usuario diferentes. Un sistema de OFDMA utiliza el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples sub-portadoras ortogonales. Estas sub-portadoras pueden denominarse también tonos, recipientes, etc. Con el OFDM, cada sub-portadora puede modularse de forma independiente con datos. Un sistema de SC-FDMA puede utilizar el FDMA entrelazado (IFDMA) para transmitir en sub-portadoras que estén distribuidas entre el ancho de banda del sistema, el FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de sub-portadoras adyacentes, o el FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de sub-portadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM, y en el dominio del tiempo con SC-FDMA.

[0016] Las enseñanzas en el presente documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse dentro de, o realizarse mediante) una variedad de aparatos cableados o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo a las enseñanzas en el presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

[0017] La FIG. 1 ilustra un sistema de acceso múltiple, 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, el punto de acceso (en adelante en el presente documento, "AP") 110 puede configurarse para llevar a cabo o dirigir las operaciones 800 en la FIG. 8, para generar y transmitir una trama que comprende información temporal para una TWT indicada. Los terminales de usuario (en adelante en el presente documento, "UT") 120 pueden configurarse para llevar a cabo o dirigir las operaciones 900 en la FIG. 9, para recibir una trama que comprende información temporal para una TWT indicado y, en consecuencia, actualizar un período de espera para la TWT indicada.

[0018] Por motivos de simplicidad, solamente se muestra un punto de acceso 110 en la FIG. 1. Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un Nodo B, un controlador de red radioeléctrica ("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 básicos ("BSS"), un conjunto de servicios extendidos ("ESS"), una estación base de radio ("RBS") o con alguna otra terminología. Tal como se usa en el presente documento, el término AP, en general, se refiere a una estación que se comunica con los terminales de usuario, y que puede denominarse también estación base, o con alguna otra terminología.

[0019] Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil, y 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 acceso (AT), 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 del protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, una estación ("STA") o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado

conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos revelados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular 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 personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo del sistema de localización global (GPS) o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse mediante un medio inalámbrico o cableado. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Tal nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o con una red (por ejemplo, una red de área extensa tal como Internet o una red celular) mediante un enlace de comunicación cableado o inalámbrico.

[0020] El AP 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 puede comunicarse de igual a igual con otro terminal de usuario. Un controlador del sistema 130 se acopla con, y proporciona coordinación y control para, los puntos de acceso.

[0021] Si bien partes de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 capaces de comunicarse mediante el acceso múltiple por división espacial (SDMA), para ciertos aspectos, los terminales de usuario 120 pueden incluir también algunos terminales de usuario que no dan soporte al SDMA. Por lo tanto, para tales 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 desplegadas en una empresa, ampliando su vida útil, permitiendo a la vez que se introduzcan nuevos terminales de usuario de SDMA según se considere adecuado.

[0022] El sistema 100 emplea múltiples antenas de transmisión y múltiples antenas de recepción para la transmisión de datos en el enlace descendente y en el enlace ascendente. El punto de acceso 110 está equipado con N_{ap} antenas y representa la entrada múltiple (MI) para transmisiones de enlace descendente y la salida múltiple (MO) para transmisiones de enlace ascendente. Un conjunto de K terminales de usuario 120 seleccionados representa en conjunto las múltiples salidas para transmisiones de enlace descendente y las múltiples entradas para transmisiones de enlace ascendente. Para un 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 de TDMA, diferentes canales de código con CDMA, conjuntos disjuntos de sub-bandas con OFDM, etc. Cada terminal de usuario seleccionado transmite datos específicos de usuario a, y/o recibe datos específicos de usuario desde, el punto de acceso. En general, cada terminal de usuario seleccionado puede equiparse con una o más antenas (es decir, $N_{ut} \geq 1$). Los K terminales de usuario seleccionados pueden tener el mismo número, o un número diferente, de antenas.

[0023] El sistema de SDMA puede ser un sistema de dúplex por división del tiempo (TDD) o un sistema de dúplex por división de frecuencia (FDD). Para un sistema de TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencia. Para un sistema de FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente usan bandas de frecuencia 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, con el fin de mantener bajos los costes) o múltiples antenas (por ejemplo, allí donde pueda soportarse 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 intervalos temporales diferentes, estando cada intervalo temporal asignado a un terminal de usuario 120 diferente.

[0024] La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques del punto de acceso 110 y dos terminales de usuario 120m y 120x en el sistema de MIMO 100. 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 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 autónomo capaz de transmitir datos mediante un canal inalámbrico, y una "entidad de recepción" es un aparato o dispositivo autónomo capaz de recibir datos mediante un canal inalámbrico. En la siguiente descripción, el subíndice "dn" representa el enlace descendente, el subíndice "up" representa el enlace ascendente, se seleccionan N_{up} terminales de usuario para la transmisión simultánea en el enlace ascendente, se seleccionan N_{dn} terminales de usuario para la transmisión simultánea en el enlace descendente, N_{up} puede ser igual a N_{dn} o no, y N_{up} y N_{dn} pueden ser valores estáticos o pueden cambiar para cada intervalo de planificación. Puede usarse la orientación de haces o alguna otra técnica de procesamiento espacial en el punto de acceso y en el terminal de usuario.

[0025] 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 un origen de datos 286 y datos de control desde un controlador 280. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica,

intercala 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
 5 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace ascendente. $N_{ut,m}$ unidades de transmisión 254 proporcionan $N_{ut,m}$ señales de enlace ascendente para su transmisión desde $N_{ut,m}$ antenas 252 al punto de acceso.

[0026] N_{up} terminales de usuario pueden planificarse 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.

[0027] 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 de recepción (RCVR) 222. Cada unidad de recepción 222 realiza un procesamiento complementario al realizado por la unidad de transmisión 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 240 realiza el procesamiento espacial de recepción en los N_{ap} flujos de símbolos recibidos desde las N_{ap} unidades de recepción 222 y proporciona N_{up} flujos recuperados de símbolos de datos de enlace ascendente. El procesamiento espacial de recepción se realiza de acuerdo a la inversión matricial de correlación de canal (CCMI), el mínimo error cuadrático medio (MMSE), la cancelación suave de interferencias (SIC) o 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, demodula, desentrelaza y decodifica) cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente, de acuerdo a la velocidad usada para ese flujo, para obtener datos decodificados. Los datos decodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un sumidero de datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para procesamiento adicional.

[0028] En el enlace descendente, en el punto de acceso 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico desde un origen 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, entrelaza 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 pre-codificación 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 de transmisión 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace descendente. N_{ap} unidades de transmisión 222 proporcionan N_{ap} señales de enlace descendente para su transmisión desde N_{ap} antenas 224 a los terminales de usuario.

[0029] 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 de recepción 254 procesa una señal recibida desde una antena 252 asociada y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 260 realiza el procesamiento espacial de recepción en los $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos desde las $N_{ut,m}$ unidades de recepción 254 y proporciona un flujo de símbolos recuperados de datos de enlace descendente para el terminal de usuario. El procesamiento espacial de recepción se realiza de acuerdo a la CCMI, el MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, demodula, desentrelaza y decodifica) el flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para obtener datos decodificados para el terminal de usuario.

[0030] 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 manera similar, 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 habitualmente la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario basándose en la matriz de respuesta del 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, los autovectores, los autovalores, las estimaciones de la SNR, etc., de enlace descendente y/o de enlace ascendente) al punto de acceso. Los controladores 230 y 280 controlan además el funcionamiento de diversas unidades de procesamiento en el punto de acceso 110 y en el terminal de usuario 120, respectivamente.

[0031] La FIG. 3 ilustra diversos componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico 302 que puede emplearse dentro del sistema de MIMO 100. El dispositivo inalámbrico 302 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. El dispositivo

inalámbrico 302 puede ser un punto de acceso 110 o un terminal de usuario 120.

5 **[0032]** El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 puede denominarse también unidad central de procesamiento (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 habitualmente operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones en la memoria 306 pueden ser ejecutables (por ejemplo, por el procesador 304) para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

15 **[0033]** El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un alojamiento 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 una ubicación remota. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden combinarse en un transceptor 314. Una única antena o una pluralidad de antenas de transmisión 316 pueden conectarse al alojamiento 308 y acoplarse de forma eléctrica al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no mostrados).

20 **[0034]** El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un detector de señales 318 que puede usarse con el fin de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas mediante el transceptor 314. El detector de señales 318 puede detectar señales tales como la energía total, la energía por sub-portadora por símbolo, la 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.

25 **[0035]** Los diversos componentes del dispositivo 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.

30 EJEMPLO DE SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICADOR DE FLUJO DE HORAS DE ACTIVACIÓN DE DESTINO

[0036] En un sistema de comunicaciones inalámbricas, puede ser deseable permitir que los dispositivos entren a una modalidad de baja potencia (por ejemplo, dormir con uno o más componentes apagados) siempre que sea posible para reducir el consumo de energía. Además, para mantener bajos los costes, puede ser deseable usar dispositivos con solo memoria limitada. Por lo tanto, un dispositivo puede ser capaz de almacenar temporalmente solo una pequeña cantidad de datos y puede necesitar remitir los datos antes de poder recibir más.

40 **[0037]** Por ejemplo, dispositivos para los que puede ser deseable permitir que los dispositivos entren a una modalidad de potencia inferior pueden incluir dispositivos tales como relés u otros diversos tipos de equipos (*por ejemplo*, equipos de usuario o estaciones). En un sistema de comunicaciones inalámbricas, tal como el mostrado en la FIG. 4, esto puede presentar algunos desafíos sobre cómo conservar energía y aún garantizar que los dispositivos estén despiertos en los momentos adecuados para recibir y / o transmitir datos. En general, todos los relés 430 (R1 a R5) entre un AP 410 y una STA 420 de hoja pueden necesitar poder salir de un estado de baja potencia (despertar) rápidamente, para transmitir (retransmitir) datos en trozos pequeños. Para las estaciones, como STA 420, se pueden presentar desafíos similares sobre la conservación de energía y la salida de un estado de menor potencia para recibir datos.

[0038] Las técnicas presentadas en este documento pueden considerarse parte de un protocolo de ahorro de potencia que permite a los dispositivos ahorrar energía y funcionar con una cantidad limitada de memoria.

50 **[0039]** Como se describirá en mayor detalle a continuación, los dispositivos tales como un nodo de retransmisión u otro equipo de usuario también pueden estar configurados para entrar a un estado de baja potencia (por ejemplo, una modalidad de espera con componentes de radio apagados) con el fin de conservar la energía de la batería. En algunos casos, un nodo de retransmisión puede configurarse con períodos de activación planificados, durante los cuales el nodo retransmisor puede transmitir y recibir datos. Sin embargo, para conservar energía, en lugar de salir del estado de baja energía en cada período de activación, un relé puede decidir salir del estado de baja energía solo cuando se cumplen una o más condiciones (por ejemplo, cuando ha habido una indicación de que hay datos para el nodo retransmisor, para transmitir o recibir).

60 **[0040]** 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 un "AP/STA" para reflejar que una operación puede ser realizada por cualquiera de los dos. Aunque debe entenderse que, incluso si sólo se utiliza "AP" o "STA", no significa que una operación o mecanismo correspondiente está limitado a ese tipo de dispositivo.

65 **[0041]** La FIG. 5 es un diagrama de bloques de operaciones ejemplares 500 para la utilización de periodos de

activación jerárquica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 500 pueden ser realizadas por un aparato, tal como una estación, que puede actuar como una estación de punto final o como un relé.

5 **[0042]** En 502, el aparato identifica una pluralidad de periodos de activación durante los cuales el aparato puede elegir activar las funciones de radio con el fin de transmitir datos a, o recibir datos desde, un dispositivo inalámbrico. En 504, el aparato determina, durante al menos algunos de los periodos de activación, si se habilitan las funciones de radio en función de una o más condiciones. En 506, el aparato habilita las funciones de radio si las una o más condiciones indican que hay datos para ser transmitidos o recibidos.

10 **[0043]** La FIG. 6 es un diagrama de bloques de operaciones ejemplares 600 para la utilización de periodos de activación jerárquica, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 600 pueden ser realizadas por un aparato, tal como una estación, actuando como un punto de acceso.

15 **[0044]** En 602, el aparato señala, a una o más estaciones, una pluralidad de periodos de activación durante los cuales las estaciones pueden elegir habilitar las funciones de radio con el fin de transmitir datos a, o recibir datos desde, un dispositivo inalámbrico. En 604, el aparato determina, durante al menos algunos de los periodos de activación, si se habilitan funciones de radio basándose en una o más condiciones. En 606, el aparato habilita las funciones de radio si las una o más condiciones indican que hay datos para recibir o transmitir.

20 **[0045]** La FIG. 7 es un diagrama de temporización ejemplar que ilustra la idea general de un esquema de temporización propuesto de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Como se ilustra, dentro de una ráfaga de activación 700 se pueden enviar pequeños trozos de datos a un relé, y el relé los remite inmediatamente. El sueño prolongado puede ser del orden de varios segundos (por ejemplo, hasta 10 segundos o más). Una ráfaga de activación puede ser del orden de multi-100 (por ejemplo, 500 ms), mientras que cada período de "radio activado" (730, 740 y 750) puede ser del orden de decenas de ms. Para ahorrar energía, los Relé, o las STA, pueden configurarse para que no se activen para la ráfaga de activación si no hay datos para remitir / recibir.

25 **[0046]** La ráfaga de activación 700 puede corresponder a cualquier período de activación determinado, tal como una TWT configurada (periódica) o una ventana de acceso restringida (RAW). Para la TWT de enlace descendente (DL), una STA1 puede solicitar a otro AP acordar un momento en el que la STA1 necesite estar despierta al menos durante un lapso mínimo. El AP puede usar ese tiempo para iniciar una transmisión a la STA1. Una TWT de enlace ascendente (UL) puede funcionar de manera similar, pero al revés, con una estación que usa ese tiempo para iniciar una transmisión al AP. En algunos casos, las TWT pueden ocurrir periódicamente.

30 **[0047]** Desafortunadamente, con configuraciones de TWT convencionales, tanto la STA como el AP están despiertos en cada TWT, incluso en ausencia de tráfico. En caso de que no haya tráfico, esto genera un innecesario desperdicio de energía. De acuerdo a ciertos aspectos, presentados en este documento, sin embargo, varias reglas pueden ser diseñadas para controlar el uso de una TWT. Esto puede permitir la definición de un horario de ahorro de energía adaptativo.

35 **[0048]** Por ejemplo, con el fin de conservar la energía, en lugar de salir de un estado de baja energía con cada periodo de activación (*por ejemplo*, una TWT), el comportamiento de una STA, o un AP, en la TWT (u otro período de activación) puede ser dependiente de condiciones adicionales. Por ejemplo, una TWT puede estar en efecto (lo que significa que el dispositivo se despierta) solo si se cumplen las condiciones adicionales; de lo contrario, el AP, o la STA, puede dormir. Por ejemplo, una TWT de DL puede estar vigente solo si hay datos para la STA, según lo indicado en un momento anterior (por ejemplo, en una Baliza o una ULP u otro tipo de mensaje de una TWT anterior). De manera similar, una TWT de UL puede estar en vigencia solo si hay datos para el AP desde la STA, según lo indicado en un momento anterior (por ejemplo, en una TWT primaria, como se describirá a continuación).

40 **[0049]** En algunos casos, se puede definir 2 tipos de TWT: un tipo primario y un tipo secundario, con las siguientes reglas con respecto a la dependencia. En algunos casos, se puede requerir que una STA esté despierta en una TWT primaria. Para una TWT secundaria, por otro lado, solo se puede requerir que la STA, o el AP, esté despierta si ocurre un determinado suceso en la TWT primaria. De lo contrario, la STA, o el AP, puede dormir en la TWT Secundaria. Para una TWT de DL (*por ejemplo*, para la transmisión de datos a una STA), una condición adecuada puede ser que el AP indique en la TWT primaria que hay datos o más datos para la STA. Para una TWT de UL, una condición adecuada puede ser que la STA indique en la TWT primaria que tiene más datos de UL para enviar.

45 **[0050]** De acuerdo a ciertos aspectos, la TWT primaria puede ser definida por activaciones periódicas y las TWT secundarias pueden ser "bajo demanda", en función de si hay o no más unidades temporalmente almacenables (en adelante "BU") de datos. La STA servidora puede enviar información sobre la próxima TWT, potencialmente usando tramas existentes como la TWT de Acuse de Recibo de Bloque TWT (en adelante, "BAT"), el Acuse Corto de Recibo de TWT (en adelante, "STACK") o el Acuse de Recibo de TWT (en adelante, "TACK"), en la TWT actual, comenzando desde la TWT primaria. Como ejemplo, si hay BU de unidifusión en el AP para la STA1, el AP puede tratar de enviarlos todos en la próxima TWT primaria periódica. Sin embargo, si el tiempo de la TWT primaria es insuficiente para enviar todas las BU, el AP puede enviar una indicación de la próxima TWT "a petición", por ejemplo, señalizando que una estación debería despertarse en la TWT indicada para recibir el resto de las BU a transmitir. La

señalización de una TWT "a pedido" puede repetirse, según sea necesario, hasta que se envíen todos los paquetes. Al final, la STA1 sabrá que ya no hay más TWT "a petición", bien implícitamente (por ejemplo, el AP ya no enviará la indicación de "próxima TWT") o bien explícitamente (por ejemplo, el AP puede enviar una trama de "fin de las TWT a petición" a la STA). En cualquier caso, la STA puede dormir hasta el próximo período de la TWT primaria.

5 **[0051]** De acuerdo a ciertos aspectos, puede haber múltiples TWT secundarias por TWT primaria, por ejemplo, con cada TWT secundaria enlazada a su TWT primaria (*por ejemplo*, por un identificador). Qué TWT secundaria está en efecto (lo que significa que una STA se despertará para esa TWT) puede basarse en sucesos que ocurren en el momento de la TWT primaria. Por ejemplo, un AP puede indicar que hay datos de unidifusión para una STA y utilizar una primera (o un primer tipo de) TWT secundaria (*por ejemplo*, la TWT 1), mientras que el AP puede indicar que hay datos de multidifusión y utilizar una segunda (o un segundo tipo de) TWT Secundaria (*por ejemplo*, la TWT 2). De acuerdo a ciertos aspectos, las TWT primarias y secundarias se pueden definir a la vez en un único elemento de información (en adelante, "IE"). En algunos casos, el IE puede indicar si la TWT es una TWT primaria o secundaria.

15 **[0052]** En algunos casos, el intervalo periódico de las TWT primarias y secundarias puede ser diferente. Además, en algunos casos, las TWT secundarias pueden comenzar con un desplazamiento con respecto a la TWT primaria. Esto puede permitir la propagación de la TWT primaria por múltiples estaciones repetidoras. Si la TWT primaria se usa para reactivar relés, o STA, esto puede permitir activar todos los relés antes de que se inicien los datos en las TWT secundarias. Además, para limitar la cantidad de datos transferidos en cada TWT, una STA, o un AP, puede indicar un número máximo de octetos, o de MSDU (unidades de datos de servicio del control de acceso al medio (MAC)) o de MPDU (unidades de datos del protocolo de MAC) o de PPDU (Unidades de datos de protocolo del Protocolo de convergencia de capa física (PLCP)) que la STA, o el AP, aceptará en cada TWT. Como alternativa, la STA, o el AP, pueden indicar un lapso máximo en que estarán despiertos en cada TWT. Las TWT secundarias pueden estar en efecto, hasta que no haya más datos disponibles para ser transferidos (lo que puede indicarse, por ejemplo, con Más Datos = 0 en el encabezado de MAC).

30 **[0053]** En algunos casos, de acuerdo a una primera opción de TWT (*por ejemplo*, la Opción 1), un transmisor puede esperar un 'Sondeo' antes de la entrega de datos. Este enfoque es útil si la STA receptora desea tener el control de su ciclo de alerta, ya que la expectativa de recibir un sondeo antes de entregar los datos puede obviar la necesidad de TWT preferidas, y puede ser útil si la STA receptora desea controlar cuántos datos recibir (por ejemplo, solo 1 MPDU por PS-Sondeo o solo un número máximo de MPDU por trama de activación). Un transmisor (por ejemplo, un AP) puede luego necesitar despertarse en cada TWT donde se podría recibir un sondeo.

35 **[0054]** De acuerdo a una segunda opción de TWT (*por ejemplo*, la opción 2), un transmisor puede enviar datos sin esperar un sondeo. Este enfoque puede tener menos sobrecarga, pero también puede requerir que un receptor esté despierto en cada TWT donde podría haber datos. Como alternativa, un transmisor podría enviar primero una trama corta de datos con un campo de Más Datos fijado en 1 (*es decir*, indicando que hay más datos disponibles para ser transferidos) para comprobar si la STA está activa. El transmisor puede dormir siempre que no tenga datos para enviar.

40 **[0055]** Suponiendo la opción 1 de TWT (*por ejemplo*, donde un receptor utiliza un sondeo para sondear los datos), para las STA del TIM (Mapa de Indicación de Tráfico) (*es decir*, las STA que pueden leer la baliza para ver si se dispone de datos para la transmisión a la STA), se puede esperar que las STA del TIM lean primero una baliza o una página de enlace ascendente (en adelante, una "ULP") que se configuró por separado. De acuerdo a las técnicas propuestas en este documento, la STA no debería enviar un PS-Sondeo (o trama de activación) a menos que sepa que hay BU a partir de la lectura de una Baliza / ULP anterior.

50 **[0056]** El PS-Sondeo (o trama de activación) puede ser enviado inmediatamente después de la Baliza / TWT, con competición, si se supone que el AP está durmiendo. La STA puede entonces esperar la próxima TWT. También se puede enviar un PS-Sondeo en una RAW para las STA paginadas o en la próxima TWT para DL o en la próxima TWT para UL, usando una trama de activación.

55 **[0057]** Para las STA no del TIM (*por ejemplo*, las STA que no leen la baliza, y solamente sondean el AP para ver si hay datos), una TWT de DL "primaria" puede ser definida de tal manera que una STA envíe un PS-Sondeo (o una trama de activación) en una TWT primaria. Si el ACK para un PS-Sondeo indica que no hay datos, la STA vuelve a quedarse dormida y vuelve a intentarlo en la próxima TWT primaria. De lo contrario, el AP puede responder directamente con datos o indicando que se enviarán datos y la STA puede seguir utilizando las TWT hasta que se complete la transmisión de los datos. Si no se indican datos, las TWT secundarias no necesitan estar en vigor.

60 **[0058]** La FIG. 8 es un diagrama de bloques de operaciones 800 para transmitir una trama que contiene información de hora de activación de destino, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 800 pueden ser realizadas por un aparato, tal como una estación, actuando como un transmisor.

65 **[0059]** Las operaciones 800 pueden comenzar en 802, donde el aparato puede generar una trama que comprende información de temporización para una TWT y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización. En 804, el aparato emite la trama para su transmisión a un dispositivo destinatario.

[0060] La FIG. 9 es un diagrama de bloques de operaciones 900 para recibir una trama que contiene información de hora de activación de destino, de acuerdo a aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 900 pueden ser realizadas por un aparato, tal como una estación, que actúa como un receptor.

[0061] Las operaciones 900 pueden comenzar en 902, donde el aparato recibe una trama. En 904, el aparato obtiene, a partir de la trama, información de temporización para una TWT y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización. En 906, el aparato actualiza un período de activación para la TWT identificada, basándose en la información de temporización obtenida de la trama.

[0062] Varias tramas pueden contener un campo que indica la siguiente TWT. Habitualmente, un punto de acceso puede transmitir una trama durante un período de servicio de TWT para habilitar los dispositivos inalámbricos conectados al punto de acceso, para determinar a qué TWT se dirige la trama cuando se negocia más de una TWT entre dispositivos inalámbricos.

[0063] De acuerdo a ciertos aspectos de la presente divulgación, un punto de acceso puede generar una trama que comprende una identificación de una TWT específica que se está abordando. En algunos casos, la trama que contiene información de TWT puede ser una trama de respuesta de control. La trama de respuesta de control puede ser, por ejemplo, una trama TACK, STACK o BAT.

[0064] La identificación puede comprender un cierto número de bits en consonancia con el número de las TWT discretas con soporte; por ejemplo, allí donde pueden admitirse ocho TWT discretas, la identificación puede comprender al menos tres bits. La identificación de TWT se puede colocar en varios campos. Por ejemplo, una identificación de TWT puede transmitirse en su propio campo o en un campo existente (*por ejemplo*, un campo de dirección en una trama de respuesta de control (*por ejemplo*, el campo Dirección 1 (A1)), un campo de dirección de destinatario (RA), campo de dirección de transmisor (TA), un campo de duración, un campo de sello horario de cinco partes o un campo de próxima TWT). Una identificación de TWT puede abarcar múltiples campos o estar contenida en un subcampo dentro de un campo. Por ejemplo, se puede proporcionar una identificación TWT en un subcampo de identificador de flujo de TWT, que puede ser un subcampo de un campo A1 en una trama de respuesta de control. Las identificaciones de TWT pueden colocarse dentro de los bits más significativos o los bits menos significativos de una trama que contiene información de TWT. Por ejemplo, la identificación de TWT puede estar contenida como una cantidad de bits dentro de un campo que contiene información de temporización de TWT.

[0065] Las tramas que contienen información de TWT y una identificación de una TWT particular se pueden transmitir durante los períodos de servicio de TWT o fuera de los períodos de servicio de TWT. Independientemente de si la información de TWT se transmite durante los períodos de servicio de TWT o fuera de los períodos de servicio de TWT, la información de identificación de TWT puede ser utilizada por un dispositivo inalámbrico para determinar una correlación entre un Identificador de TWT y un período de TWT en particular.

[0066] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software que incluyen, pero no se limitan a, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, allí donde hay operaciones ilustradas en figuras, esas operaciones pueden tener componentes correspondientes de medios y funciones de contrapartida, con una numeración similar. Por ejemplo, las operaciones 500, 600, 800 y 900 ilustradas en las FIGs. 5, 6, 8 y 9 corresponden a los medios 500A, 600A, 800A y 900A ilustrados en las FIGs. 5A, 6A, 8A y 9A, respectivamente.

[0067] Por ejemplo, los medios de transmisión pueden comprender un transmisor (por ejemplo, la unidad transmisora 222) y/o una(s) antena(s) 224 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, o el transmisor 310 y/o la(s) antena(s) 316 representados en la FIG. 3. Los medios de recepción pueden comprender un receptor (por ejemplo, la unidad receptora 222) y/o una(s) antena(s) 224 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, o el receptor 312 y/o la(s) antena(s) 316 representados en la FIG. 3. Los medios de procesamiento, los medios de determinación, los medios de detección, los medios de exploración, los medios de selección o los medios de terminación del funcionamiento 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 y/o el controlador 230 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, o el procesador 304 y/o el DSP 320 representados en la FIG. 3.

[0068] De acuerdo a ciertos aspectos, tales medios pueden implementarse mediante sistemas de procesamiento configurados para realizar las funciones correspondientes mediante la implementación de diversos algoritmos (por ejemplo, en hardware o mediante la ejecución de instrucciones de software) descritos anteriormente para la realización de la asociación rápida. Por ejemplo, los medios para identificar períodos de activación pueden ser implementados por un sistema de procesamiento que lleve a cabo un algoritmo que identifique períodos de activación basándose en una configuración (por ejemplo, mediante un IE), los medios para determinar si se habilitan funciones de radio durante los períodos de activación pueden ser implementados por un sistema de procesamiento (igual o diferente) que lleve a cabo un algoritmo que tome, como entrada, los períodos de activación y si se ha indicado la presencia de datos, mientras que los medios para habilitar funciones de radio pueden ser implementados

por un sistema de procesamiento (igual o diferente) que realice un algoritmo que tome, como entrada, la decisión de los medios de determinación y genere señales para activar/desactivar las funciones de radio en consecuencia.

5 **[0069]** 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. "Determinar" puede incluir también recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. "Determinar" puede incluir también resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

10 **[0070]** Como se usa en el presente documento, una frase que hace referencia 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 incluir : a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c.

15 **[0071]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos, descritos en relación con la presente divulgación, pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una señal de formación de compuertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de compuertas discretas o 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, micro-
20 controlador o máquina de estados disponible comercialmente. 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.

25 **[0072]** En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o códigos, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par
30 trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos magnéticos y los discos ópticos, tal y 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 algunos discos magnéticos reproducen usualmente datos de forma magnética mientras que otros discos ópticos reproducen datos de forma óptica con láser. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio transitorio legible por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

35 **[0073]** Por lo tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, tal producto de programa informático 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
40 embalaje.

45 **[0074]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para conseguir el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

50 **[0075]** El software o las instrucciones pueden transmitirse también por un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, 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, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las
55

tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio de transmisión.

5 **[0076]** Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento pueden descargarse y/u obtenerse de otra forma por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, tal 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, diversos procedimientos descritos en el presente documento pueden proporcionarse mediante
10 medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de tal manera 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, puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

15 **[0077]** Ha de entenderse que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y componentes precisos ilustrados anteriormente. Pueden realizarse diversas modificaciones, cambios y variaciones en la disposición, en el funcionamiento y en los detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

20 **A continuación se describen realizaciones adicionales para facilitar el entendimiento de la invención:**

[0078]

- 25 1. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:
un sistema de procesamiento configurado para:
generar una trama que comprende información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización; y
30 una interfaz configurada para emitir la trama para su transmisión.
- 35 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que la trama se emite para su transmisión fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.
- 40 3. El aparato de la reivindicación 1, en el que la identificación se proporciona mediante uno o más bits de al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.
- 45 4. El aparato de la reivindicación 1, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
- 50 5. El aparato de la reivindicación 4, en el que la trama de respuesta de control comprende una trama de acuse de recibo de TWT (TACK), una trama corta de acuse de recibo de TWT (STACK) o una trama de TWT de acuse de recibo de bloque (BAT).
- 55 6. El aparato de la reivindicación 4, en el que la identificación se proporciona mediante un campo de la trama de respuesta de control, en donde el campo depende, al menos en parte, de un tipo de la trama de respuesta de control.
- 60 7. El aparato de la reivindicación 4, en el que la identificación se proporciona en un subcampo identificador de flujo de TWT incluido en un campo A1 en la trama de respuesta de control.
- 65 8. El aparato de la reivindicación 3, en el que el tamaño del campo que lleva la identificación es de al menos 3 bits.
9. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
generar una trama que comprende información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización; y
emitir la trama para su transmisión.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la trama se emite para su transmisión fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.
11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la identificación se proporciona mediante uno o más bits de

al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.

- 5 12. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
13. El aparato de la reivindicación 12, en el que la trama de respuesta de control comprende una trama de acuse de recibo de TWT (TACK), una trama corta de acuse de recibo de TWT (STACK), o una trama de TWT de acuse de recibo de bloque (BAT).
- 10 14. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la identificación se proporciona mediante un campo de la trama de respuesta de control, en donde el campo es dependiente, al menos en parte, de un tipo de la trama de respuesta de control.
- 15 15. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la identificación se proporciona en un subcampo identificador de flujo de TWT incluido en un campo A1 en la trama de respuesta de control.
16. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 20 una interfaz configurada para recibir una trama; y un sistema de procesamiento configurado para:
- obtener, a partir de la trama, información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización, y
- 25 actualizar un período de activación para la TWT identificada en función de la información de temporización obtenida de la trama.
17. El aparato de la reivindicación 16, en el que la trama se recibe fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.
- 30 18. El aparato de la reivindicación 16, en el que el sistema de procesamiento está configurado para obtener la identificación mediante uno o más bits de al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.
- 35 19. El procedimiento de la reivindicación 16, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
20. El aparato de la reivindicación 19, en el que la trama de respuesta de control comprende una trama de acuse de recibo de TWT (TACK), una trama corta de acuse de recibo de TWT (STACK) o una trama de TWT de acuse de recibo de bloque (BAT).
- 40 21. El aparato de la reivindicación 19, en el que el sistema de procesamiento está configurado para obtener la identificación mediante un campo de la trama de respuesta de control, donde el campo depende, al menos en parte, de un tipo de la trama de respuesta de control.
- 45 22. El aparato de la reivindicación 19, en el que el sistema de procesamiento está configurado para obtener la identificación en un subcampo identificador de flujo de TWT incluido en un campo A1 en la trama de respuesta de control.
- 50 23. El aparato de la reivindicación 18, en el que el tamaño del campo que lleva la identificación es de al menos 3 bits.
24. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
- recibir una trama;
- 55 obtener, a partir de la trama, información de temporización para una hora de activación de destino (TWT) y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización; y
- actualizar un período de activación para la TWT identificada, basándose en la información de temporización obtenida de la trama.
- 60 25. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que la trama se recibe fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.
- 65 26. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que la identificación se obtiene mediante uno o más bits de al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.

27. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
- 5 28. El procedimiento de la reivindicación 27, en el que la trama de respuesta de control comprende una trama de acuse de recibo de TWT (TACK), una trama corta de acuse de recibo de TWT (STACK) o una trama TWT de acuse de recibo de bloque (BAT).
- 10 29. El procedimiento de la reivindicación 27, en el que la identificación se obtiene mediante un campo de la trama de respuesta de control, en donde el campo es dependiente, al menos en parte, de un tipo de la trama de respuesta de control.
30. El procedimiento de la reivindicación 27, en el que la identificación se obtiene en un subcampo identificador de flujo de TWT incluido en un campo A1 en la trama de respuesta de control.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 medios para generar (802A) una trama que comprende información de temporización para una hora de activación de destino, TWT, y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización; y
 - 10 medios para emitir (804A) la trama para su transmisión; en el que la trama se emite para su transmisión fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.
2. El aparato de la reivindicación 1, en el que la identificación se proporciona mediante uno o más bits de al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.
- 15 3. El aparato de la reivindicación 1, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
4. El aparato de la reivindicación 2, en el que el tamaño del campo que lleva la identificación es de al menos 3 bits.
- 20 5. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 25 generar (802) una trama que comprende información de temporización para una hora de activación de destino, TWT, y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización; y
 - emitir (804A) la trama para su transmisión; y en el que la trama se emite para su transmisión fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la identificación se proporciona mediante uno o más bits de al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.
7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
- 35 8. Un aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 40 medios para recibir una trama (902A);
 - medios para obtener (904A), a partir de la trama, información de temporización para una hora de activación de destino, TWT, y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización, y
 - 45 medios para actualizar (906A) un período de activación para la TWT identificada, basándose en la información de temporización obtenida de la trama; y en el que la trama se recibe fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.
- 50 9. El aparato de la reivindicación 8, en el que el sistema de procesamiento está configurado para obtener la identificación mediante uno o más bits de al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.
10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
11. El aparato de la reivindicación 9, en el que el tamaño del campo que lleva la identificación es de al menos 3 bits.
- 55 12. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 60 recibir una trama (902);
 - obtener (904), a partir de la trama, información de temporización para una hora de activación de destino, TWT, y una identificación de la TWT a la que se aplica la información de temporización; y
 - 65 actualizar (906) un período de activación para la TWT identificada, basándose en la información de temporización obtenida de la trama; y en el que la trama se recibe fuera de un período de servicio previamente indicado para la TWT identificada por la identificación.

13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la identificación se obtiene mediante uno o más bits de al menos uno entre un campo de dirección, un campo de sello horario o un campo que transporta información de temporización para una TWT en la trama.
- 5 14. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la trama comprende una trama de respuesta de control.
15. Un programa informático que comprende instrucciones para realizar un procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7 o 12 a 14.

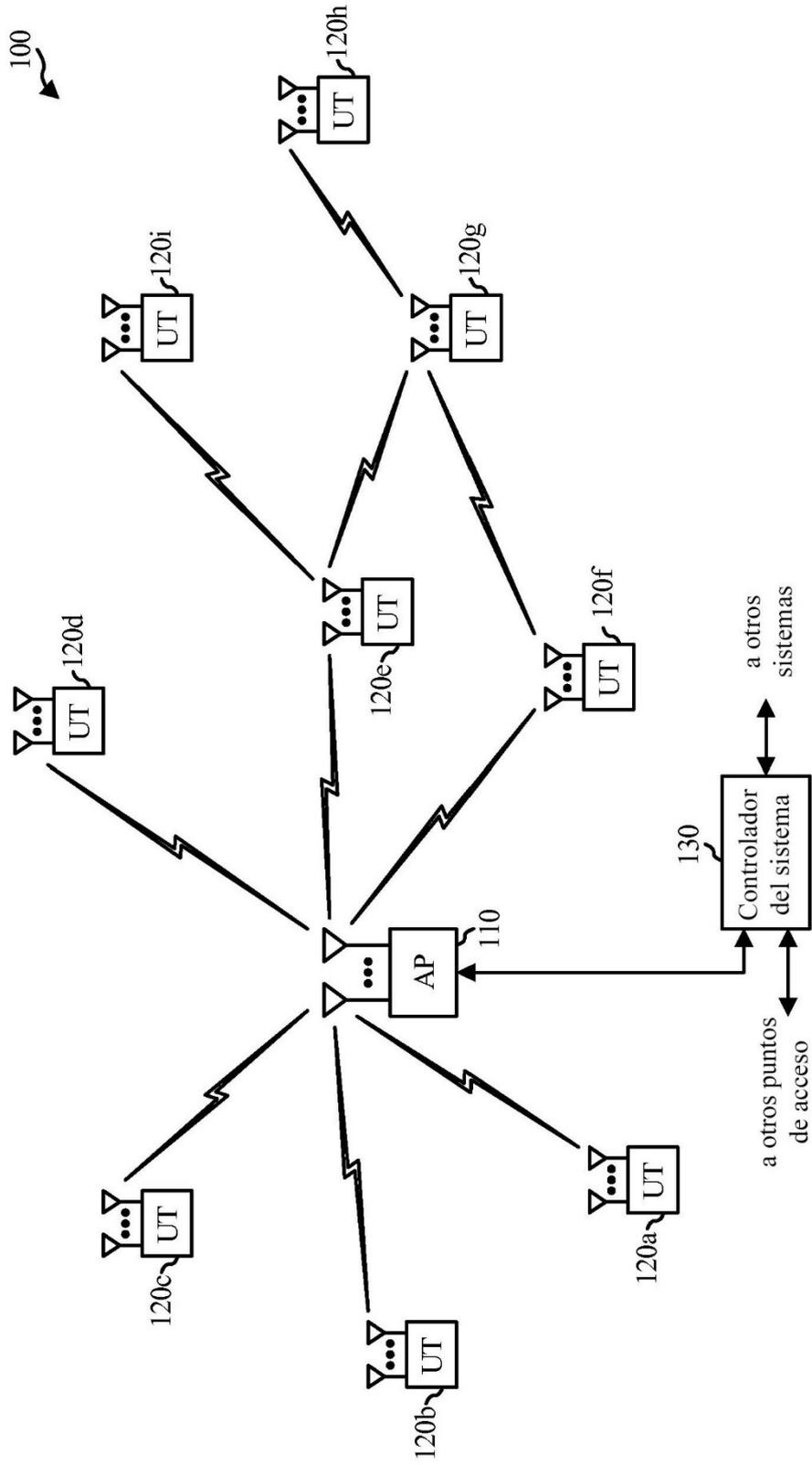


FIG. 1

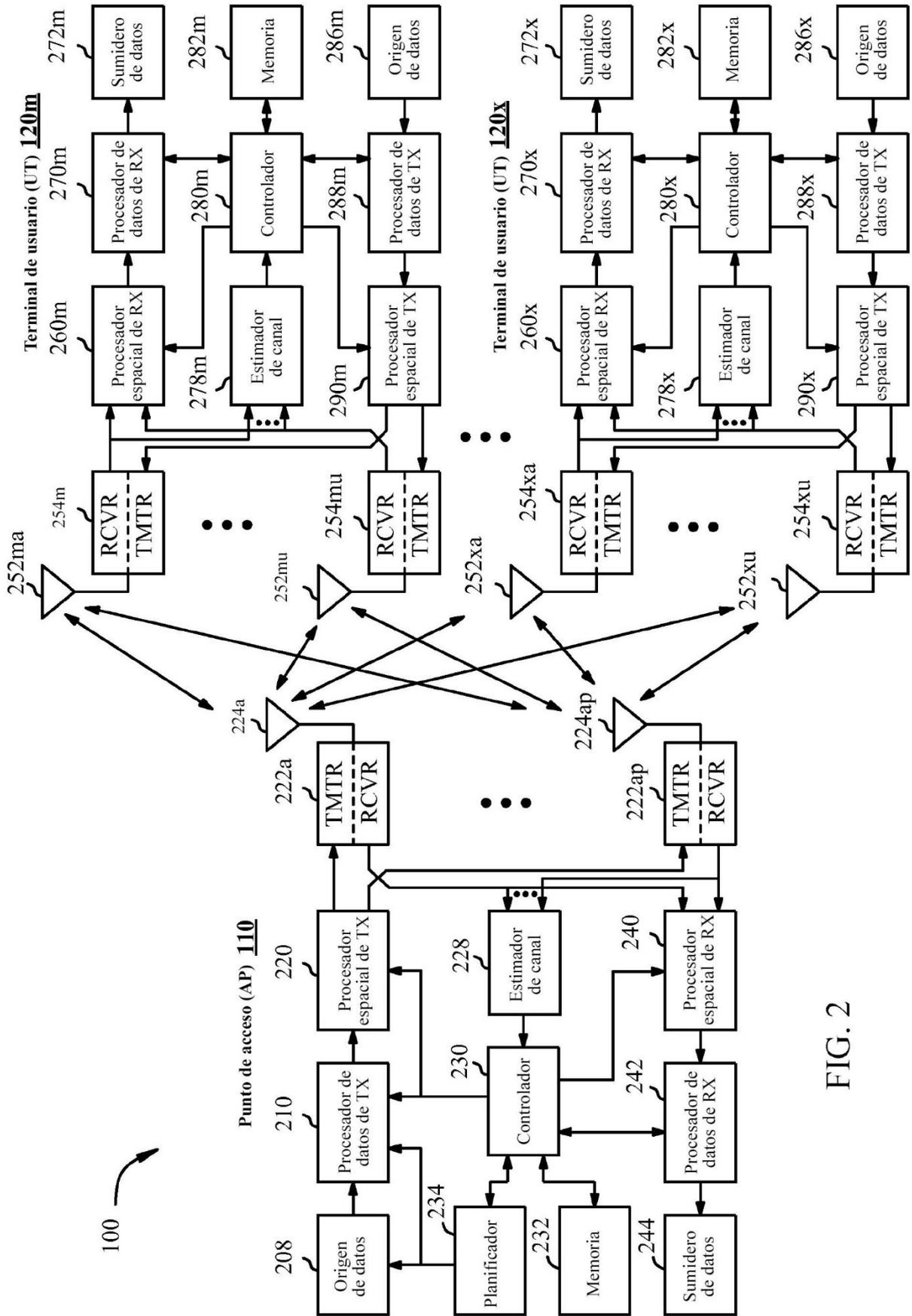


FIG. 2

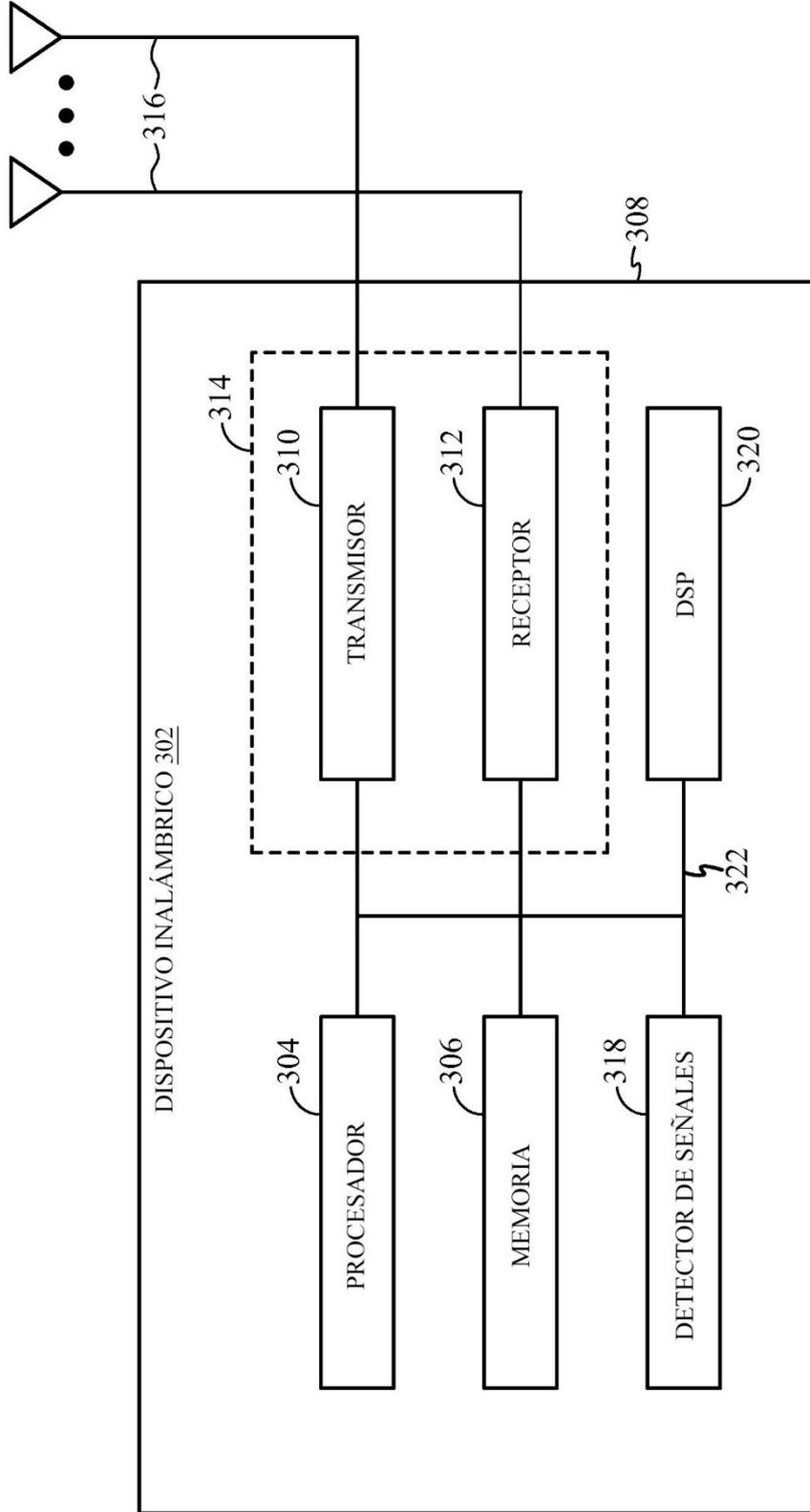


FIG. 3

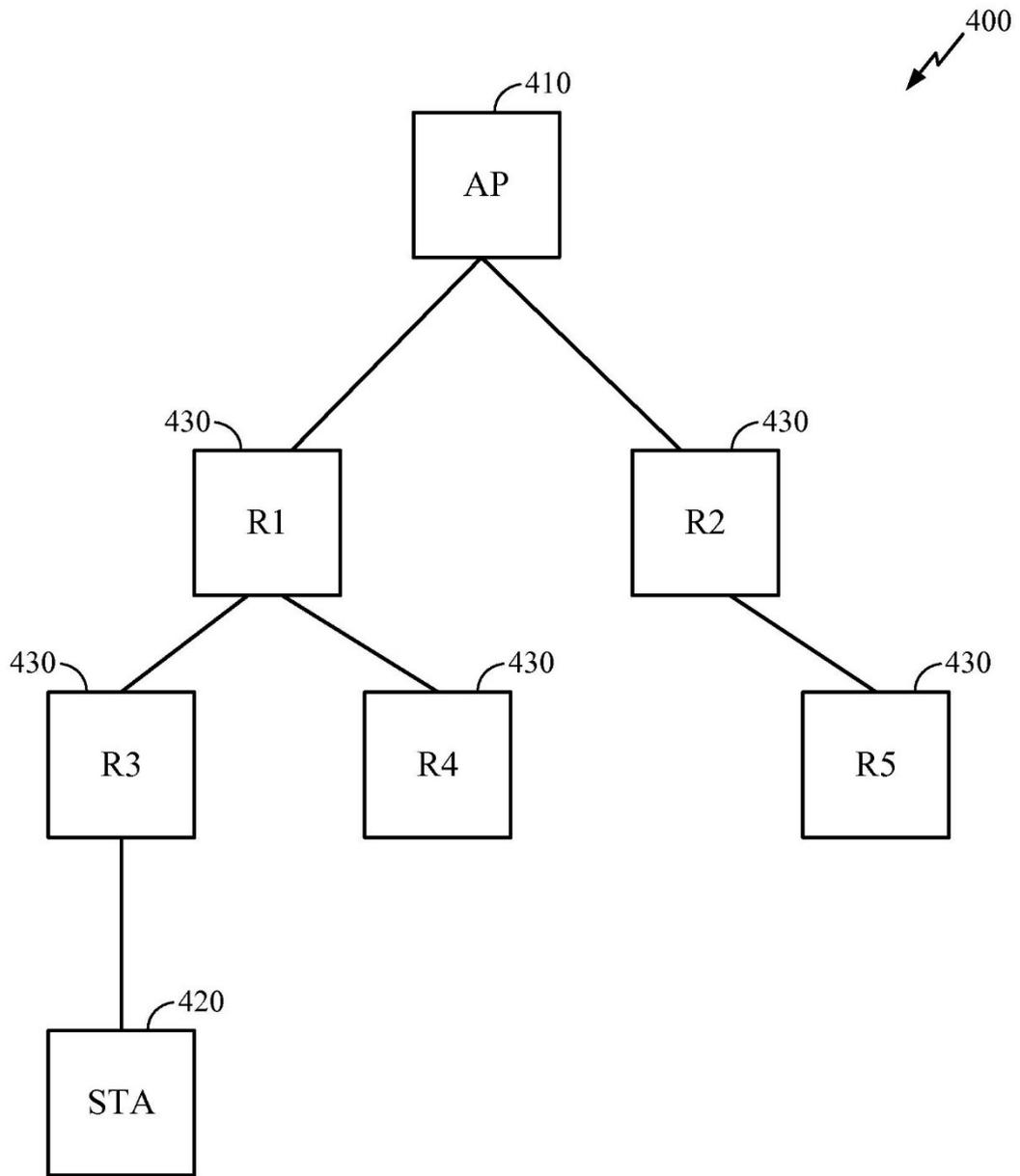


FIG. 4

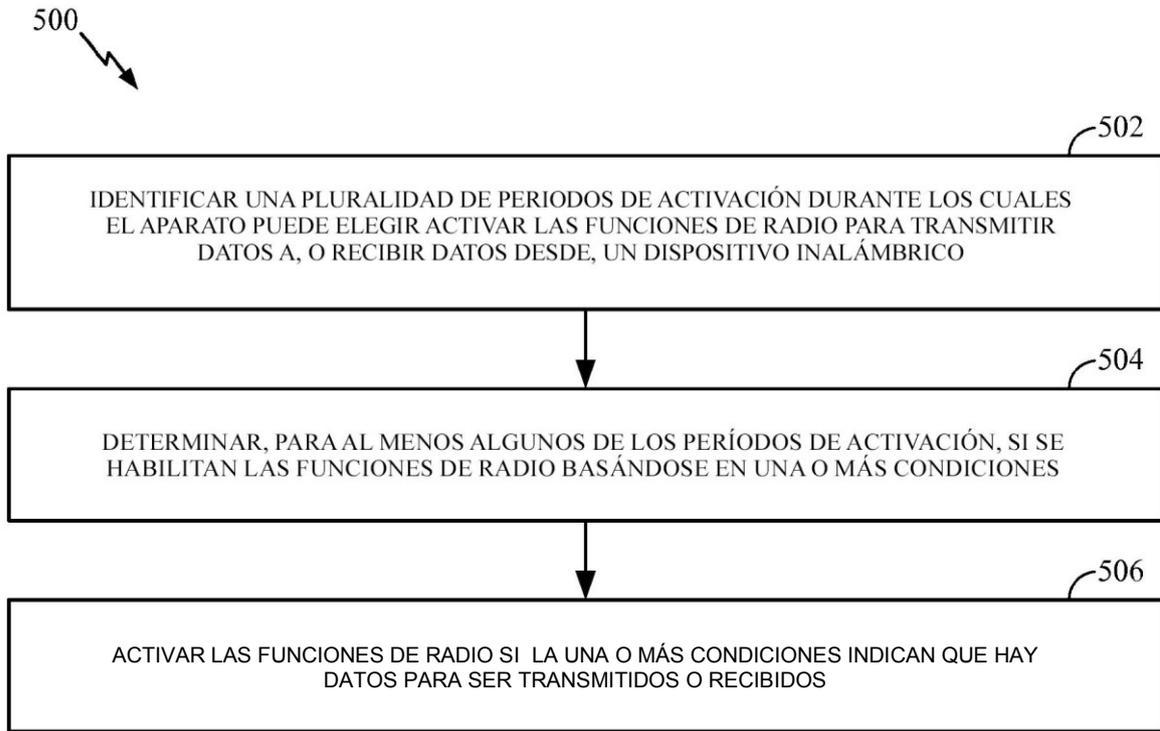


FIG. 5

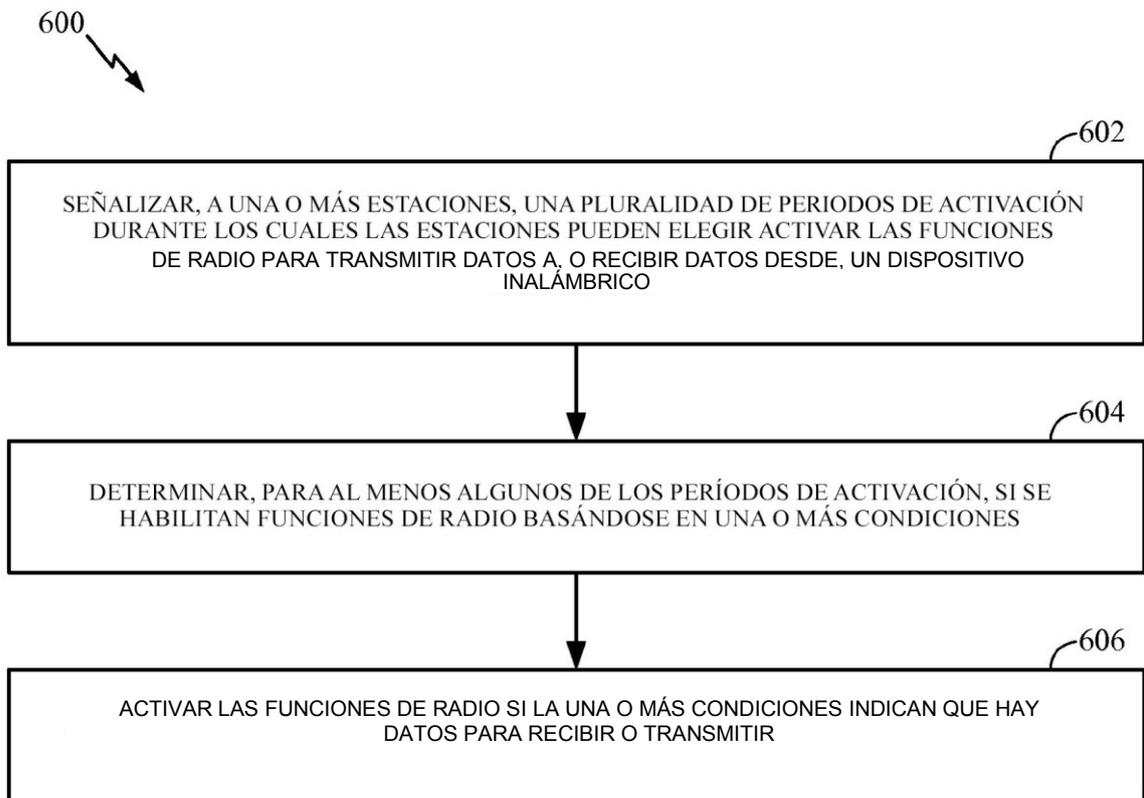


FIG. 6

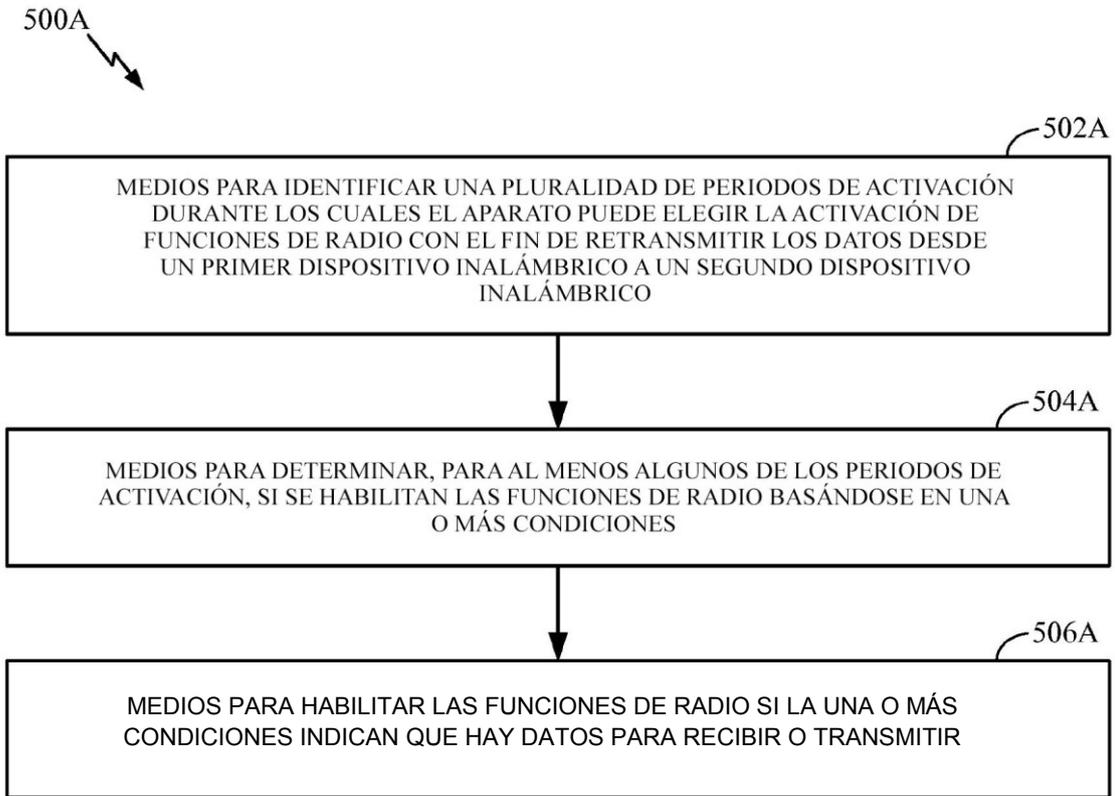


FIG. 5A

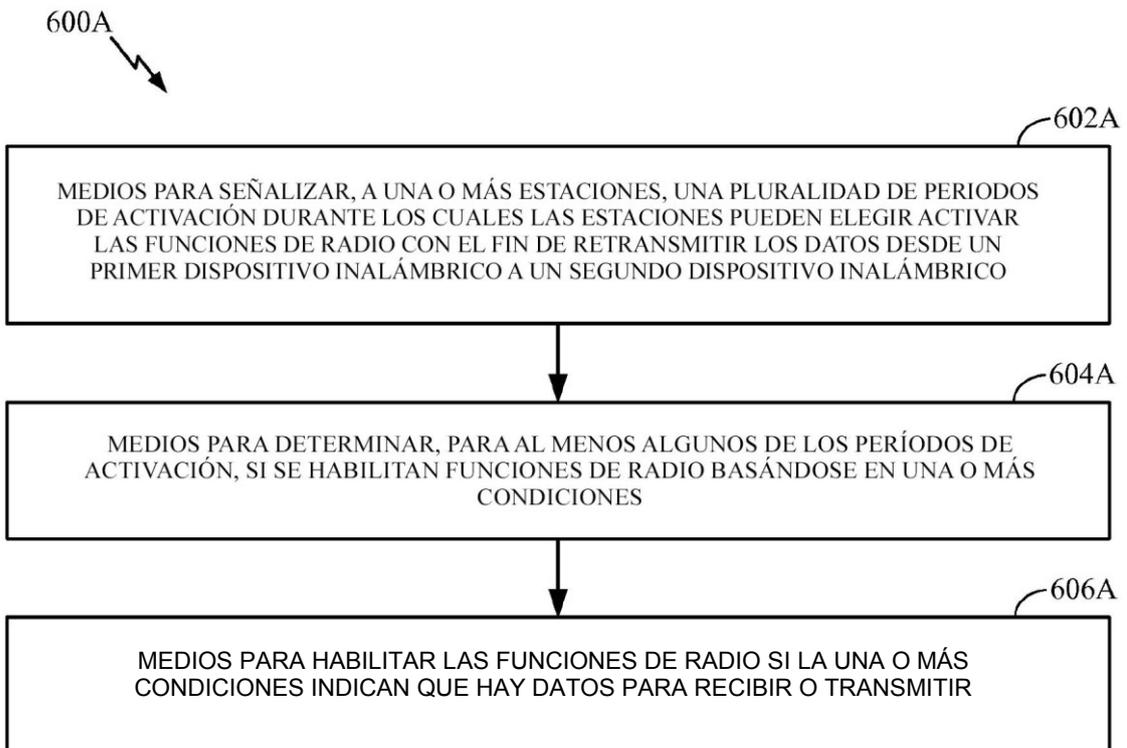


FIG. 6A

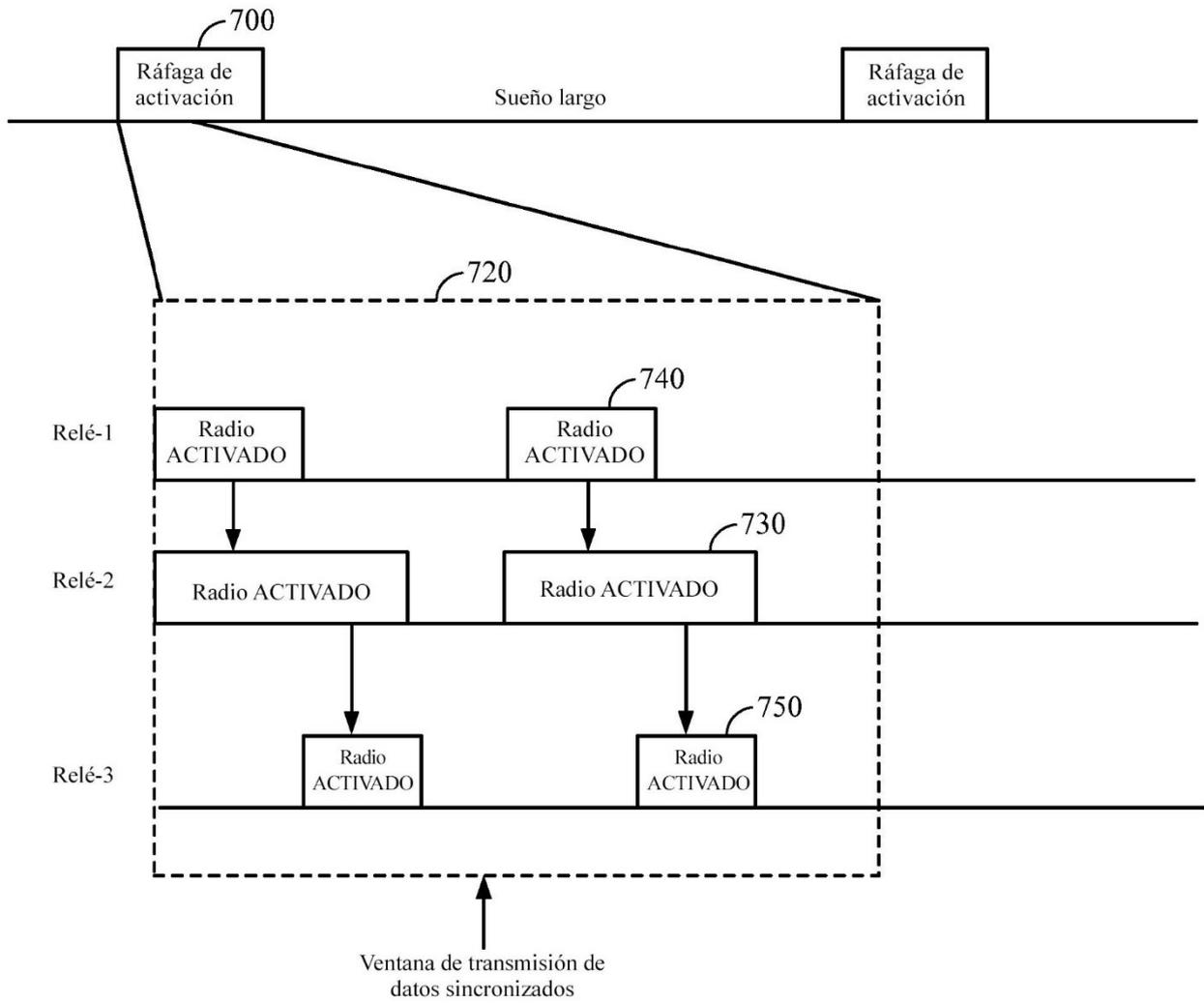


FIG. 7

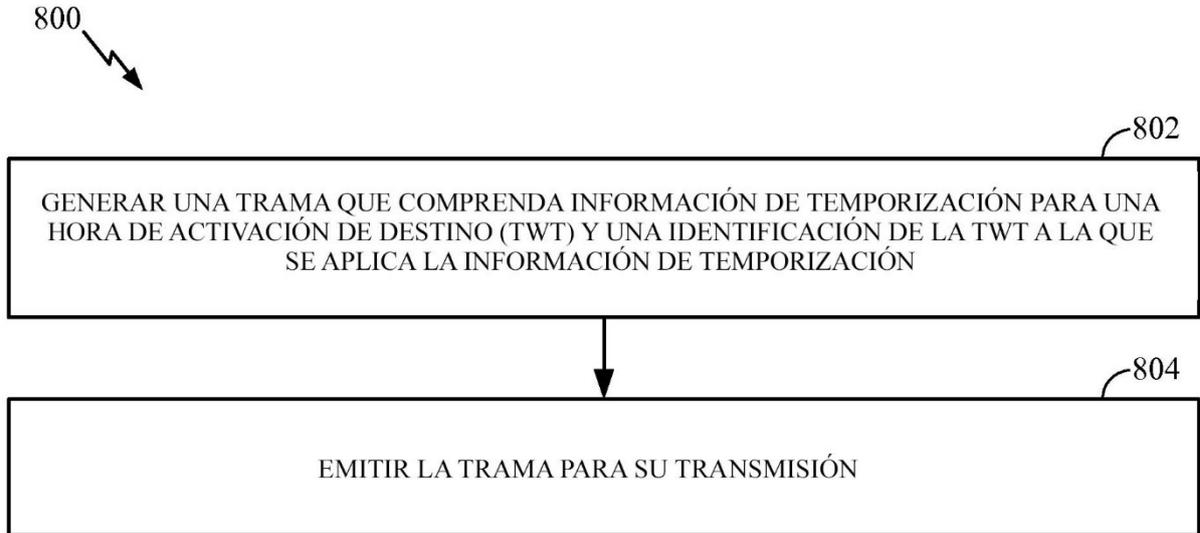


FIG. 8

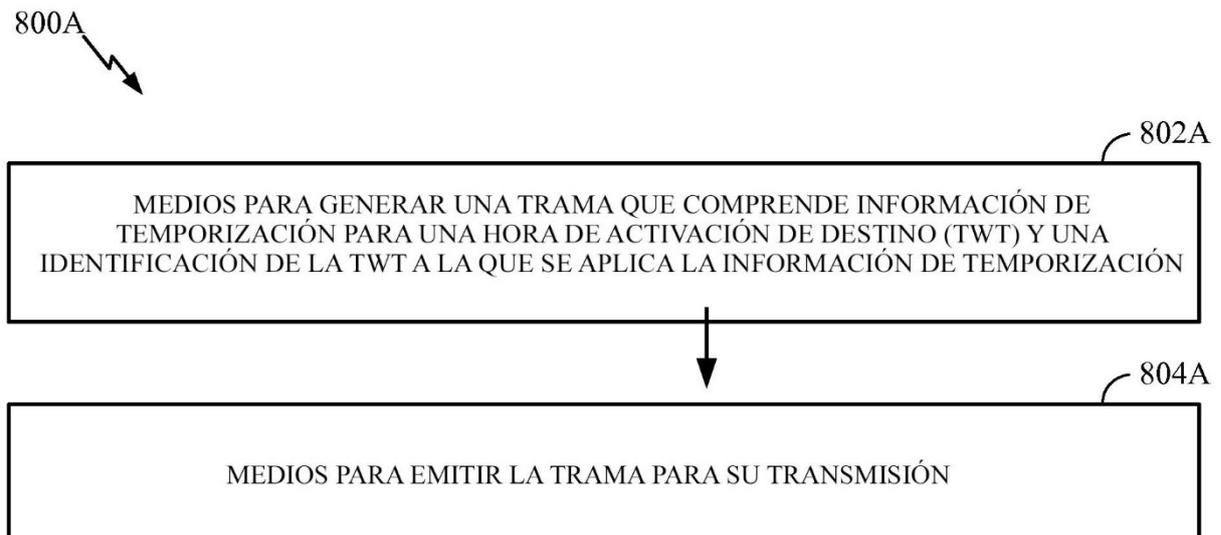


FIG. 8A

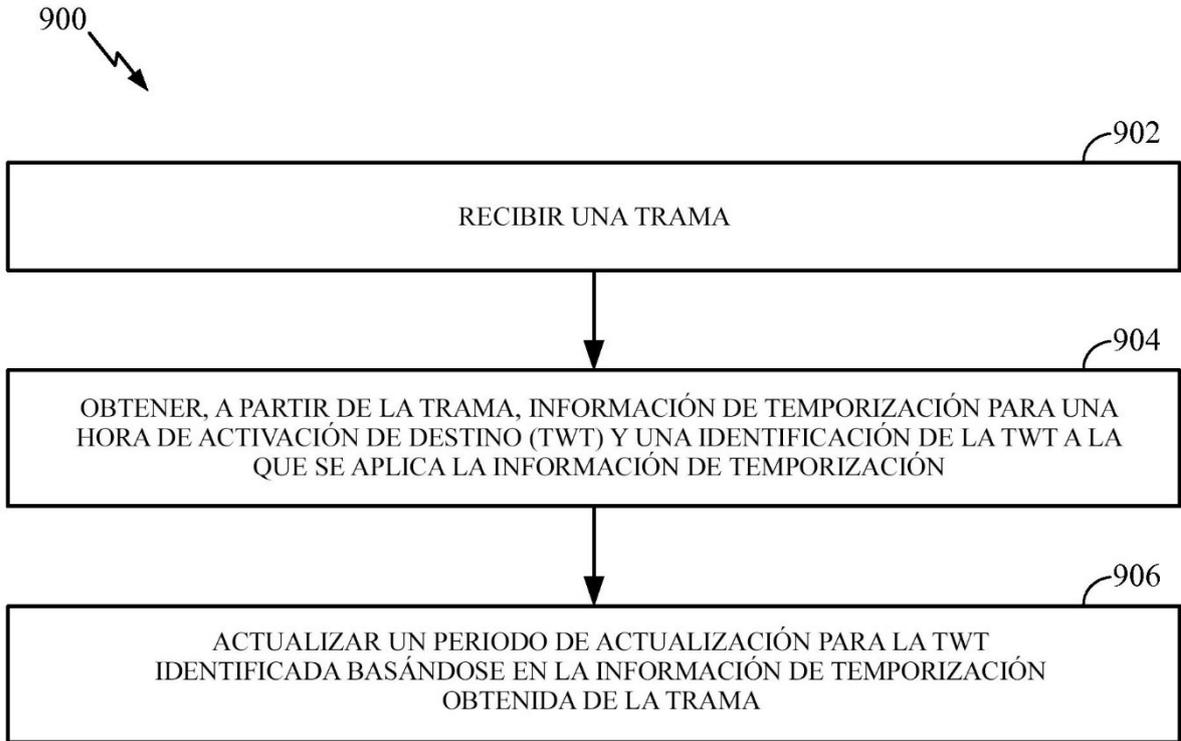


FIG. 9

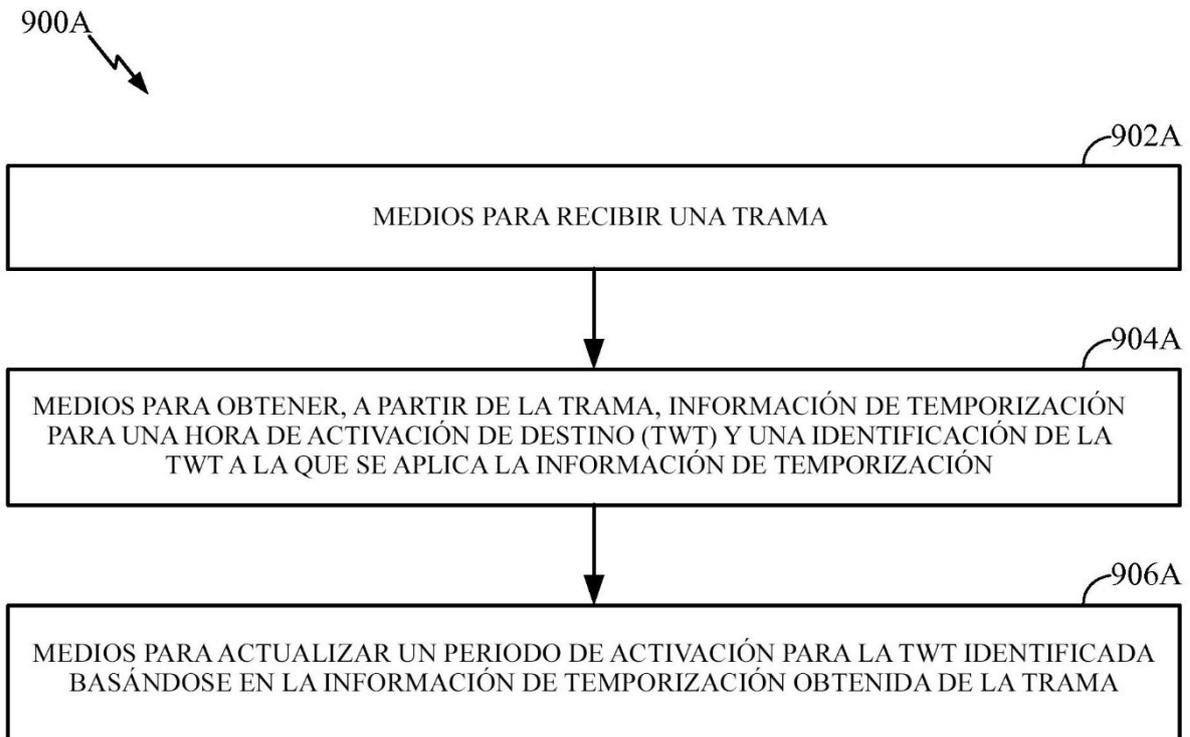


FIG. 9A