

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 178**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2015 PCT/US2015/029189**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15171576**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2015 E 15724428 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 3141046**

54 Título: **Duración máxima de ausencia**

30 Prioridad:

**05.05.2014 US 201461988867 P**  
**04.05.2015 US 201514703849**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.05.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAFARIAN, AMIN y**  
**ASTERJADHI, ALFRED**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 666 178 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**

Duración máxima de ausencia

5 **REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD SEGÚN 35 U.S.C. §119**

[0001] La presente solicitud de patente reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos con n.º de serie 61/988.867, presentada el 5 de mayo de 2014, y de la solicitud de Estados Unidos n.º 14/703 849, presentada el 4 de mayo de 2015.

10

**ANTECEDENTES**

**Campo de la invención**

15 [0002] Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a la gestión de energía de dispositivos con soporte para un elemento de duración de ausencia máx. (MAD).

**Antecedentes relevantes**

20

[0003] Las redes de comunicación inalámbricas 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 soportar 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

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

30

35

**SUMARIO**

[0005] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye típicamente un sistema de procesamiento configurado para generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en el que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato y una interfaz para emitir la trama.

40

[0006] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye típicamente una interfaz para recibir tramas de una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles y un sistema de procesamiento configurado para determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos y emprender una o más acciones basadas en la determinación.

45

[0007] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un aparato. El procedimiento incluye típicamente generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en el que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato, y emitir la trama para la transmisión.

50

55

[0008] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas mediante un aparato. El procedimiento típicamente incluye recibir tramas de una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles, determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos, y emprender una o más acciones basadas en la determinación.

60

[0009] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye típicamente medios para generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en el que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato, y medios para emitir la trama para su transmisión.

65

5 [0010] US 2008/182567 A1 divulga técnicas que tienen en cuenta la Calidad de Servicio (QoS) durante el establecimiento de un ciclo de suspensión en una estación móvil que proporciona servicios en tiempo real. Tras la identificación de la estación móvil de una necesidad de un servicio en tiempo real para entrar en modo de suspensión, se envía a la estación base una solicitud que transmite esa necesidad. La estación base responde con un número de trama de inicio y otros parámetros de suspensión. A continuación, la estación móvil entra en el modo de suspensión que comprende intervalos de suspensión intercalados con intervalos de escucha. Para evitar que los paquetes de transmisión se almacenen en memoria intermedia en la estación móvil durante un período de tiempo excesivo debido a intentos de transmitir paquetes a la estación base durante un intervalo de suspensión, la duración del intervalo de suspensión se establece para no exceder el valor máximo de latencia que refleja la QoS del servicio en tiempo real negociado durante el establecimiento de los servicios en tiempo real.

15 [0011] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye típicamente medios para recibir tramas desde una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles, medios para determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos, y medios para emprender una o más acciones basadas en la determinación.

20 [0012] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan una estación. La estación incluye típicamente al menos una antena, un sistema de procesamiento configurado para generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en la que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato, y un transmisor para transmitir la trama a través de al menos una antena.

25 [0013] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un punto de acceso. El punto de acceso incluye típicamente al menos una antena, una interfaz para recibir tramas, a través de al menos una antena, desde una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles, y un sistema de procesamiento configurado para determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos y para emprender una o más acciones basadas en la determinación.

30 [0014] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas mediante un aparato. El producto de programa informático incluye típicamente un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en él para generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en el que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato, y emitir la trama para la transmisión.

35 [0015] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas mediante un aparato. El producto de programa informático incluye típicamente un medio legible por ordenador con instrucciones almacenadas para recibir tramas de una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles que determinan, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos y emprendiendo una o más acciones basadas en la determinación.

40 [0016] Ciertos aspectos también proporcionan varios procedimientos, aparatos y productos de programas de ordenador capaces de realizar operaciones correspondientes a las descritas anteriormente.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

50 [0017] Con el 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 soportar otros aspectos igualmente eficaces.

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

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

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

65 La Fig. 4 ilustra una estructura arbolada a modo de ejemplo de un sistema de retransmisión, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

Las FIGs. 5 y 6 ilustran estructuras de ejemplo para especificar una duración máxima de ausencia (MAD), de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

5 La FIG. 7 ilustra un diagrama de bloques de operaciones a modo de ejemplo para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7A ilustra medios de ejemplo, capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 7.

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

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

15 Las FIGs. 9 y 10 ilustran intercambios de ejemplo entre una estación y un punto de acceso, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 **[0018]** Los aspectos de la presente divulgación proporcionan mecanismos que implican ciertos mecanismos de transmisión selectiva, tales como un proceso de asociación entre estaciones ("STA") y puntos de acceso ("AP"). Al solicitar un tiempo máximo para que un punto de acceso no esté disponible, una estación puede ayudar a garantizar que se cumplan ciertos requisitos de latencia.

25 **[0019]** 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 con el 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 divulgada 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 divulgado en el presente documento puede realizarse mediante uno o más elementos de una reivindicación.

30 **[0020]** Aunque en el presente documento se describan aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos caen 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, configuración 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 equivalentes.

### UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA DE EJEMPLO

50 **[0021]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluyendo los sistemas de comunicación que se basan en un esquema de multiplexación ortogonal. Entre los ejemplos de tales sistemas de comunicación incluyen sistemas de Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA), sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de una Única Portadora (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 usa multiplexación por división de frecuencia ortogonal (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 usar el FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir en sub-portadoras que están distribuidas por 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.

5 **[0022]** 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 con las enseñanzas en el presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

10 **[0023]** 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 router 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.

15 **[0024]** 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 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.

20 **[0025]** La FIG. 1 ilustra un sistema 100 de acceso múltiple, múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) con puntos de acceso y terminal de usuario. Por motivos de simplicidad, solamente 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 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.

25 **[0026]** Aunque partes de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 capaces de comunicarse a través del acceso múltiple por división espacial (SDMA), para ciertos aspectos, los terminales de usuario 120 pueden incluir también algunos terminales de usuario que no soportan 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.

30 **[0027]** 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 el SDMA puro, se desea tener  $N_{ap} \geq K \geq 1$  si los flujos de símbolos de datos para los  $K$  terminales de usuario no 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.

35 **[0028]** El sistema SDMA puede ser un sistema dúplex por división de tiempo (TDD) o un sistema 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** 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 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 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar señales 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.

**[0031]**  $N_{up}$  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.

**[0032]** 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 de transmisión 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial 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 recuperados de símbolos de datos de enlace ascendente. El procesamiento espacial de recepción se realiza de acuerdo con 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, 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 sumidero de datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para procesamiento adicional.

**[0033]** 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 de transmisión 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.

**[0034]** 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 lleva a cabo un procesamiento espacial de recepción en los  $N_{ut,m}$  flujos de símbolos recibidos desde  $N_{ut,m}$  las 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.

**[0035]** 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 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 realimentación (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.

**[0036]** 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.

**[0037]** 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 típicamente operaciones lógicas y aritméticas basándose en 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.

**[0038]** 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).

**[0039]** El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un detector de señales 318 que puede usarse para 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** En un sistema de retransmisión que utilice dispositivos de baja potencia como relés, puede ser deseable permitir que los relés entren a un modo de baja potencia (por ejemplo, suspensión 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 relés con solo memoria limitada. Por lo tanto, un relé puede ser capaz de almacenar en memoria intermedia solo una pequeña cantidad de datos y puede necesitar remitir los datos antes de poder recibir más.

**[0042]** En un sistema de retransmisión de múltiples saltos, tal como el mostrado en la FIG. 4, esto puede presentar algunos desafíos sobre cómo conservar energía y aún garantizar que los dispositivos estén activos en los momentos adecuados para retransmitir 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 (activado) rápidamente, para transmitir (retransmitir) datos en trozos pequeños.

**[0043]** Las técnicas presentadas en el presente documento pueden considerarse parte de un protocolo de ahorro de energía que consigue los dos objetivos anteriores, permitiendo a los dispositivos ahorrar energía y funcionar con una cantidad limitada de memoria. De acuerdo con ciertos aspectos, varios mecanismos ya definidos en ciertos estándares (por ejemplo, 802.11 ah), para uso en comunicaciones directas entre un AP y estaciones, pueden ser modificados y ampliados para su uso en sistemas de retransmisión.

**[0044]** En varios sistemas, tales como IEEE 802.11ah, puede haber motivaciones para utilizar dispositivos de retransmisión 430 entre los puntos de acceso (AP) 410 y las estaciones 420. Por ejemplo, el uso de relés puede ser deseable porque, incluso con un posible rango de enlace descendente (DL) incrementado con una portadora de 900 MHz (u otra portadora de menos de 1GHz), puede no ser suficiente en aplicaciones con sensores remotos o escenarios con obstrucciones en AP a la ruta STA. En el enlace ascendente, un STA puede tener una potencia de transmisión sustancialmente menor que un AP, por lo que la STA puede no ser capaz de alcanzar el AP.

**[0045]** Entre las características clave de tales sistemas puede incluirse el uso de un relé de múltiples saltos usando una estructura de árbol, como se muestra en la FIG. 4. Un nodo de retransmisión puede estar formado por cualquier entidad adecuada, como una STA no AP (por ejemplo, cualquier estación que carece de la capacidad de actuar o no esté actuando actualmente como AP) que se conecta a un nodo superior o una STA AP que permita la asociación por nodos secundarios. La seguridad de nodo a nodo puede garantizarse, por ejemplo, mediante la configuración de PSK entre cada par de nodos. Los nodos de retransmisión pueden soportar un formato de 4 direcciones con puente de aprendizaje hacia atrás. En algunos casos, se puede lograr una configuración y reconfiguración automáticas, por ejemplo, con un nodo de retransmisión capaz de conectarse a un mejor "nodo superior". Un nodo de retransmisión puede, por lo tanto, supervisar el estado de funcionamiento del enlace con un nodo superior.

**[0046]** Un nodo de retransmisión también puede estar configurado para entrar a un estado de baja potencia (por ejemplo, un modo de suspensión 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 potencia en cada período de activación, un relé puede decidir salir del estado de baja potencia solo cuando se cumplen una o más condiciones (por ejemplo, cuando ha habido una indicación de que hay datos para el nodo de retransmisión, para transmitir o recibir).

**[0047]** Algunas estaciones pueden ser dispositivos de sensores. Las estaciones de sensores y no sensores pueden tener diferentes requisitos y puede haber beneficios para proporcionar diferentes parámetros de acceso (a través de diferentes conjuntos de parámetros de EDCA). Dichos dispositivos sensores pueden ser dispositivos sensores inalámbricos alimentados mediante batería o alimentación. Dado que los dispositivos sensores pueden ser sensibles al consumo de energía, los dispositivos sensores también pueden configurarse para entrar en un estado de baja potencia con el fin de conservar la energía de la batería, por lo que puede ser preferible configurar dichos dispositivos con conjuntos de parámetros EDCA que les den prioridad sobre otros tipos de dispositivos (por ejemplo, dispositivos que no son tan sensibles al consumo de energía). Los AP pueden configurarse para soportar estaciones solo de sensores, estaciones que no sean de sensores y para ambas.

**[0048]** Un AP también puede estar configurado para entrar en un estado de baja potencia (por ejemplo, un modo de reposo con componentes de radio apagados) con el fin de conservar la energía de la batería. En algunos casos, un AP puede configurarse con períodos de activación planificados, durante los cuales el AP puede transmitir y recibir datos.

**[0049]** 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 solo se utiliza "AP" o "STA", no significa que una operación o mecanismo correspondiente está limitado a ese tipo de dispositivo.

#### **DURACIÓN MÁXIMA DE AUSENCIA (MAD)**

**[0050]** En algunos sistemas, un AP/STA puede estar fuera del alcance de un dispositivo o grupo de dispositivos para recibir o transmitir a ciertos intervalos, por diversas razones. Por ejemplo, un dispositivo puede estar en un estado de baja potencia (por ejemplo, suspensión o reposo) o una lista de dispositivos puede estar indicada en una ventana de acceso restringido (RAW). También pueden surgir otros varios escenarios donde un dispositivo no está disponible para otro dispositivo.

**[0051]** Cualquiera que sea la razón, puede ser deseable asegurarse de que dichas duraciones de no disponibilidad no sean tan largas como para que no se cumplan los requisitos de latencia. Por ejemplo, las estaciones pueden tener requisitos de latencia de enlace ascendente que podrían ser difíciles de cumplir si un dispositivo no está disponible durante un tiempo mayor que el requisito de latencia.

**[0052]** Los aspectos de la presente divulgación pueden ayudar a garantizar que se cumplan tales requisitos de latencia permitiendo que un dispositivo comunique una duración máxima no disponible deseada para un dispositivo, denominada en el presente documento duración máxima de ausencia (MAD). Tal MAD puede solicitarse en una trama, por ejemplo, durante la asociación.

**[0053]** Como se señaló anteriormente, una trama de solicitud de asociación puede contener elementos que definen características del dispositivo de envío. Sin embargo, las estructuras actuales pueden no permitir que un dispositivo especifique el tiempo máximo que la estación puede estar fuera del alcance de un dispositivo para enviar o recibir. Varios dispositivos pueden necesitar comunicarse o enviar una actualización a una velocidad particular (por ejemplo, una vez cada 10 milisegundos). En algunos casos, este requisito de latencia de enlace ascendente puede ser críticamente importante (por ejemplo, un monitor de frecuencia cardíaca).

**[0054]** Los aspectos de la presente divulgación, sin embargo, pueden proporcionar mecanismos de señalización para permitir que un dispositivo especifique el tiempo máximo que la estación puede estar fuera del alcance del dispositivo. Una estación puede estar fuera del alcance de un dispositivo por varias razones, incluyendo el funcionamiento en otros canales, reposo / suspensión, o funcionando en otras RAW. Se puede utilizar un elemento MAD para indicar el requisito de latencia del enlace ascendente de un dispositivo en particular.

**[0055]** La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un elemento MAD 500 para la inclusión en un cuerpo de trama de solicitud / respuesta de asociación, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. El elemento MAD 500 puede incluirse en diversas tramas de asociación que incluyen, pero no se limitan a tramas solicitud / respuesta de asociación, solicitud / respuesta de reasociación, solicitud / respuesta de sondeo, y desasociación.

**[0056]** La Fig. 6 ilustra una estructura de ejemplo de un campo de elemento MAD 600 de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Como se ilustra, la estructura 600 puede incluir campos de ID de elemento, longitud y duración máxima de ausencia. El campo de duración máxima de ausencia dentro del elemento MAD indica la duración en que la estación puede estar fuera del alcance del dispositivo y tiene una unidad de microsegundos. El campo de ID de elemento identifica el elemento como un elemento MAD y el campo de longitud indica la longitud del elemento.

**[0057]** La FIG. 7 ilustra operaciones de ejemplo 700 para comunicaciones inalámbricas mediante un aparato, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 700 pueden ser realizadas por un aparato, tal como una estación, que actúa como un dispositivo sensor.

**[0058]** Las operaciones 700 pueden comenzar en 702, generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en el que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad (por ejemplo, un máximo) de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato. En 704, el aparato emite la trama para su transmisión.

**[0059]** La FIG. 8 es un diagrama de bloques de operaciones 800 para comunicaciones inalámbricas mediante un aparato, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 800 pueden ser realizadas por un aparato, tal como un punto de acceso.

**[0060]** Las operaciones 800 pueden comenzar en 802, recibiendo tramas de una pluralidad de dispositivos con una indicación de una duración no disponible solicitada. En 804, el aparato determina, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos. En 806, el aparato emprende una o más acciones basadas en la determinación.

**[0061]** En algunos casos, una duración no disponible solicitada se puede determinar basándose en los requisitos de latencia para transmisiones desde el aparato al dispositivo. La solicitud puede enviarse en una trama durante un procedimiento de asociación. En algunos casos, un punto de acceso puede enviar una trama de respuesta que comprende una indicación de si el punto de acceso acepta o rechaza la duración no disponible solicitada. Por ejemplo, un punto de acceso con un intervalo de suspensión programado de 50 ms puede rechazar un intervalo MAD solicitado de 30 ms. En algunos casos, la trama de respuesta comprende una indicación de una duración no disponible sugerida por el punto de acceso. Por ejemplo, el punto de acceso con el intervalo de suspensión programado de 50 ms puede responder al MAD solicitado rechazando la duración solicitada y sugiriendo un intervalo de 50 ms. La estación puede aceptar esta duración sugerida enviando una solicitud con ese valor o, de forma alternativa, enviando una solicitud con otro valor.

**[0062]** Un punto de acceso también puede emprender medidas para asegurarse de que no está disponible durante un tiempo correspondiente a un MAD mínimo recibido desde cualquiera de un conjunto de estaciones (por ejemplo, esto puede asegurar que se cumplan todos los requisitos). Las acciones pueden incluir, por ejemplo, establecer la duración de un estado de baja potencia o la duración de RAW que involucra a las estaciones. El AP puede actualizar su valor MAD a medida que cambia la lista de estaciones asociadas (y/o los valores MAD solicitados).

**[0063]** Basándose en el valor MAD, un AP puede controlar que la duración de un AP no está disponible por cualquiera de una variedad de razones, tales como un modo de AP PM, una operación de Transmisión Selectiva de Sub-canales (SST), una operación sectorizada, o cualquier otra operación que pueden hacer que el AP no esté disponible para todos o para un grupo de dispositivos, incluido el dispositivo desde el cual el AP recibió el elemento MAD. Como se indicó anteriormente, dicha duración no disponible puede limitarse al mínimo de los tiempos MAD recibidos por las STA fuera del grupo.

**[0064]** Las FIGs. 9 y 10 ilustran un intercambio de ejemplo entre una estación 902 y un punto de acceso 904, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Como se ilustra en la FIG. 9, la estación 902 puede solicitar un valor máximo no disponible, y el punto de acceso 904 puede responder, aceptando o rechazando la solicitud. Como se ilustra en la FIG. 10, en algunos casos, cuando el AP rechaza una solicitud de un primer valor máximo no disponible, el AP puede sugerir un segundo valor máximo no disponible. La estación 902 puede entonces enviar una solicitud con este segundo valor máximo no disponible, si, por ejemplo, el segundo valor máximo no disponible es aceptable para la estación. De forma alternativa, la estación puede solicitar un valor máximo diferente no disponible.

**[0065]** 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, de forma no limitativa, 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 700 y 800 ilustradas en las FIGs. 7 y 8 corresponden a los medios 700A y 800A ilustrados en las FIGs. 7A y 8A, respectivamente.

**[0066]** 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.

**[0067]** De acuerdo con 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 determinar y medios para actuar pueden implementarse mediante un sistema de procesamiento que realiza un algoritmo, los medios para generar una trama pueden implementarse mediante un sistema de procesamiento que realiza un algoritmo que genera una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada o una trama que indica aceptación o rechazo de la duración no disponible, mientras que los medios de salida pueden implementarse mediante un sistema de procesamiento que realiza un algoritmo que toma como entrada la trama de respuesta para la transmisión y emite estructuras para transmisión mediante, por ejemplo, un transmisor, mientras que los medios para emprender una o más acciones pueden implementarse mediante un sistema de procesamiento que realiza un algoritmo que toma, como entrada, una determinación y realiza una o más acciones basadas en la determinación, mientras que los medios para controlar pueden implementarse mediante un sistema de procesamiento que controla varios aspectos relacionados con la duración, un aparato puede no estar disponible.

**[0068]** Tal 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.

**[0069]** Tal como se usa en el presente documento, el término receptor puede referirse a un receptor de RF (por ejemplo, de una interfaz de usuario de RF) o a una interfaz (por ejemplo, de un procesador) para recibir estructuras procesadas por una interfaz de usuario de RF (por ejemplo, a través de un bus). De manera similar, el término transmisor puede referirse a un transmisor de RF de una interfaz de usuario de RF o a una interfaz (por ejemplo, de un procesador) para emitir estructuras a una interfaz de usuario de RF para transmisión (por ejemplo, a través de un bus).

**[0070]** Tal 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*" está destinada a cubrir *a*, *b*, *c*, *a-b*, *a-c*, *b-c*, y *a-b-c*, y *a-b-c*, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, *a-a*, *a-a-a*, *a-a-b*, *a-a-c*, *a-a-b*, *a-c-c*, *a-b*, *b-b-b*, *b-b-c*, *c-c*, y *c-c-c* o cualquier otra solicitud de *a*, *b*, y *c*).

**[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 formación de puertas programables en el terreno (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas 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 uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados disponibles 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.

**[0072]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en conexión con la presente divulgación pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que pueden usarse incluyen una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria flash, una memoria EPROM, una 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 puede distribuirse por varios segmentos de código diferentes, entre programas diferentes y a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado a un procesador de tal 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.

**[0073]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Los pasos 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 pasos o acciones, el orden y/o el uso de pasos y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

**[0074]** Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en hardware, una configuración de hardware de ejemplo puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento puede implementarse con una arquitectura de bus. El bus puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión, según la aplicación específica del sistema de procesamiento y las restricciones de diseño globales. El bus puede vincular entre sí diversos circuitos, incluyendo un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz de bus. La interfaz de bus puede usarse para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, al sistema de procesamiento a través del bus. El adaptador de red puede usarse 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), puede conectarse también una interfaz de usuario (por ejemplo, un panel de teclas, una pantalla, un ratón, una palanca de control, etc.) al bus. El bus puede vincular también otros diversos circuitos tales como orígenes de temporización, periféricos, reguladores de tensión, circuitos de gestión de energía y similares, que son ampliamente conocidos en la técnica y, por lo tanto, no se describirán con mayor detalle.

**[0075]** El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en los medios legibles por máquina. El procesador puede implementarse con uno o más procesadores de propósito general y/o de propósito especial. Entre los ejemplos se incluyen microprocesadores, micro-controladores, procesadores DSP y otros circuitos que puedan ejecutar software. El software deberá interpretarse ampliamente como instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, ya se denomine software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. 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 programable de solo lectura y borrrable), EEPROM (memoria programable de solo lectura eléctricamente borrrable), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos duros o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado, o cualquier combinación de los mismos. Los medios legibles por máquina pueden realizarse en un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comprender materiales de embalaje.

**[0076]** En una implementación de hardware, los medios legibles por máquina pueden formar parte del sistema de procesamiento independiente 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 independiente del nodo inalámbrico, donde el procesador pueda 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, pueden integrarse en el procesador, tal como puede ser el caso de la memoria caché y/o los ficheros de registro generales.

**[0077]** El sistema de procesamiento puede configurarse como un sistema de procesamiento de uso general con uno o más microprocesadores que proporcionen la funcionalidad del procesador y una memoria externa que proporcione al menos una parte de los medios legibles por máquina, todos ellos conectados entre sí con otra circuitería de soporte, mediante una arquitectura de bus externa. De forma alternativa, el sistema de procesamiento puede implementarse 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), la circuitería 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 por campo), PLD (dispositivos de lógica programable), controladores, máquinas de estados, lógica de puertas, componentes de hardware discretos o cualquier otra circuitería adecuada 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, basándose en la aplicación particular y de las restricciones de diseño globales impuestas al sistema global.

**[0078]** Los medios legibles por máquina pueden comprender diversos módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador, hacen que el sistema de procesamiento realice varias funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo receptor. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o puede estar distribuido entre múltiples dispositivos de almacenamiento. A modo de ejemplo, un módulo de software puede cargarse en una RAM desde un disco duro cuando se produzca un suceso de activación. Durante la ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar parte de las instrucciones en la memoria caché para aumentar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché pueden cargarse entonces en un fichero de registro general para su ejecución mediante el procesador. Cuando se haga referencia a continuación a la funcionalidad de un módulo de software, se entenderá que dicha funcionalidad es implementada por el procesador cuando ejecuta instrucciones de ese módulo de software.

**[0079]** Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse 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 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. 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 los discos magnéticos reproducen usualmente datos de forma magnética mientras que los discos ópticos reproducen datos de forma óptica con láser. Por lo tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios legibles por ordenador no transitorios (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0080]** Por lo tanto, ciertos 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 ese 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 ciertos aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

**[0081]** Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento pueden ser descargados y/u obtenidos 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 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.

**[0082]** 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.

A continuación se describen modos de realización adicionales para facilitar el entendimiento de la invención:

- 5
1. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 

un sistema de procesamiento configurado para generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en el que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato; y

10 una interfaz para emitir la trama para su transmisión.
  2. El aparato del modo de realización 1, en el que:
 

15 la duración no disponible solicitada se determina basándose en los requisitos de latencia para las transmisiones desde el aparato al dispositivo.
  3. El aparato del modo de realización 1, en el que la trama se envía para transmisión durante un procedimiento para asociar el aparato con el dispositivo.
 

20
  4. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
 

una interfaz para recibir una trama de respuesta que comprende una indicación de si el dispositivo acepta o rechaza la duración no disponible solicitada.

25
  5. El aparato del modo de realización 4, en el que la trama de respuesta comprende una indicación de una duración no disponible sugerida por el dispositivo.
  6. El aparato del modo de realización 5, en el que el sistema de procesamiento está configurado para generar una trama que indica la aceptación de la duración no disponible sugerida por el dispositivo.
 

30
  7. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 

una interfaz para recibir tramas desde una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles; y

35 un sistema de procesamiento configurado para determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos y para emprender una o más acciones basadas en la determinación.

40
  8. El aparato del modo de realización 7, en el que una o más acciones comprenden establecer ventanas de acceso restringido (RAW) que implican a los dispositivos.
  9. El aparato del modo de realización 7, en el que una o más acciones comprenden establecer una duración mientras el aparato está en un estado de baja potencia.
 

45
  10. El aparato del modo de realización 9, en el que la duración del estado de baja potencia se establece basándose en un valor mínimo de un valor de duración máxima de ausencia (MAD) recibido desde cualquiera de los dispositivos.
 

50
  11. El aparato del modo de realización 7, en el que la una o más acciones comprende al menos una de: controlar la operación de Transmisión Selectiva de Subcanal (SST) o la operación sectorizada.
  12. El aparato del modo de realización 7, en el que las tramas se reciben durante un procedimiento para asociar los dispositivos con el aparato.
 

55
  13. El aparato del modo de realización 7, en el que:
 

el sistema de procesamiento está configurado además para generar una trama de respuesta que indica si el aparato acepta o rechaza la duración no disponible; y

60 el aparato comprende además una interfaz para emitir la trama de respuesta para la transmisión.
  14. El aparato del modo de realización 13, en el que la trama de respuesta incluye un valor diferente de duración no disponible si la trama de respuesta indica que el aparato rechaza la duración no disponible indicada en una trama de solicitud.
 

65

15. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato, que comprende:
- 5 generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en la que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato; y
- emitir la trama para su transmisión.
- 10 16. El procedimiento del modo de realización 15, en el que:
- la duración no disponible solicitada se determina basándose en los requisitos de latencia para las transmisiones desde el aparato al dispositivo.
- 15 17. El procedimiento del modo de realización 15, en el que la trama se envía para su transmisión durante un procedimiento para asociar el aparato con el dispositivo.
18. El procedimiento del modo de realización 15, que comprende además:
- 20 recibir una trama de respuesta que comprende una indicación de si el dispositivo acepta o rechaza la duración no disponible solicitada.
19. El procedimiento del modo de realización 18, en el que la trama de respuesta comprende una indicación de una duración no disponible sugerida por el dispositivo.
- 25 20. El procedimiento del modo de realización 19, que comprende además generar una trama que indica la aceptación de la duración no disponible sugerida por el dispositivo.
21. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato, que comprende:
- 30 recibir tramas desde una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles;
- determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos; y
- 35 emprender una o más acciones basadas en la determinación.
22. El procedimiento del modo de realización 21, en el que emprender una o más acciones comprende establecer ventanas de acceso restringido (RAW) que implican a los dispositivos.
- 40 23. El procedimiento del modo de realización 21, en el que emprender una o más acciones comprende establecer una duración mientras el aparato está en un estado de baja potencia.
24. El procedimiento del modo de realización 23, en el que la duración del estado de baja potencia se establece basándose en un valor mínimo de un valor de duración máxima de ausencia (MAD) recibido de cualquiera de los dispositivos
- 45 25. El procedimiento del modo de realización 21, en el que la una o más acciones comprende al menos una de: controlar la operación de Transmisión Selectiva de Subcanales (SST) o controlar la operación sectorizada.
- 50 26. El procedimiento del modo de realización 21, en el que la trama se recibe durante un procedimiento para asociar el dispositivo con el aparato.
27. El procedimiento del modo de realización 21, que comprende además:
- 55 generar una trama de respuesta que indica si el aparato acepta o rechaza la duración no disponible; y emitir la trama de respuesta para su transmisión.
28. El procedimiento del modo de realización 27, en el que la trama de respuesta incluye un valor diferente de duración no disponible si la trama de respuesta indica que el aparato rechaza la duración no disponible indicada en una trama de solicitud.
- 60 29. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en la que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato; y

5 medios para emitir la trama para su transmisión.

30. El aparato del modo de realización 29, en el que:

10 la duración no disponible solicitada se determina basándose en los requisitos de latencia para las transmisiones desde el aparato al dispositivo.

31. El aparato del modo de realización 29, en el que la trama se envía para transmisión durante un procedimiento para asociar el aparato con el dispositivo.

15 32. El aparato de la reivindicación 29, que comprende adicionalmente:

medios para recibir una trama de respuesta que comprende una indicación de si el dispositivo acepta o rechaza la duración no disponible solicitada.

20 33. El aparato del modo de realización 32, en el que la trama de respuesta comprende una indicación de una duración no disponible sugerida por el dispositivo.

34. El aparato del modo de realización 33, que comprende además medios para generar una trama que indica la aceptación de la duración no disponible sugerida por el dispositivo.

25 35. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para recibir tramas desde una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles;

30 medios para determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos; y

medios para emprender una o más acciones basadas en la determinación.

35 36. El aparato del modo de realización 35, en el que los medios para llevar a cabo una o más acciones comprenden configurar ventanas de acceso restringido (RAW) que implican a los dispositivos.

40 37. El aparato del modo de realización 35, en el que los medios para llevar a cabo una o más acciones comprenden establecer una duración mientras el aparato está en un estado de baja potencia.

45 38. El aparato del modo de realización 37, en el que la duración del estado de baja potencia se establece basándose en un valor mínimo de un valor de duración máxima de ausencia (MAD) recibido desde cualquiera de los dispositivos.

50 39. El aparato del modo de realización 35, en el que los medios para emprender una o más acciones comprenden al menos uno de: medios para controlar la operación de Transmisión Selectiva de Subcanales (SST) o medios para controlar la operación sectorizada.

40. El aparato del modo de realización 35, en el que las tramas se reciben durante un procedimiento para asociar los dispositivos con el aparato.

41. El aparato de la reivindicación 35, que comprende adicionalmente:

55 medios para generar una trama de respuesta que indica si el aparato acepta o rechaza la duración no disponible; y

medios para emitir la trama de respuesta para la transmisión.

60 42. El aparato del modo de realización 41, en el que la trama de respuesta incluye un valor diferente de duración no disponible si la trama de respuesta indica que el aparato rechaza la duración no disponible indicada en una trama de solicitud.

65 43. Una estación, que comprende:

al menos una antena;

un sistema de procesamiento configurado para generar una trama con una indicación de una duración no disponible solicitada, en el que la duración no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato; y

5

un transmisor para transmitir la trama a través de al menos una antena.

44. Un punto de acceso, que comprende:

10

al menos una antena;

una interfaz para recibir tramas, a través de al menos una antena, desde una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones solicitadas no disponibles; y

15

un sistema de procesamiento configurado para determinar, basándose en las duraciones solicitadas no disponibles, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos y para emprender una o más acciones basadas en la determinación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (700) para comunicaciones inalámbricas por parte de un aparato, **caracterizado por:**
  - 5 generar (702) una trama con una indicación de una duración máxima no disponible solicitada, en la que la duración máxima no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato; y
  - 10 emitir (704) la trama para transmisión, en la que la trama se emite para transmisión durante un procedimiento para asociar el aparato con el dispositivo.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
  - 15 la duración no disponible solicitada se determina basándose en los requisitos de latencia para las transmisiones desde el aparato al dispositivo.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
  - 20 recibir una trama de respuesta que comprende una indicación de si el dispositivo acepta o rechaza la duración no disponible solicitada.
4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la trama de respuesta comprende una indicación de una duración no disponible sugerida por el dispositivo.
- 25 5. El procedimiento según la reivindicación 4, que comprende además generar una trama que indica la aceptación de la duración no disponible sugerida por el dispositivo.
6. Un procedimiento (800) para comunicaciones inalámbricas por parte de un aparato, **caracterizado por:**
  - 30 recibir (802) tramas de una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones máximas no disponibles solicitadas;
  - 35 determinar (804), basándose en las duraciones máximas no disponibles solicitadas, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos; y
  - emprender (806) una o más acciones basadas en la determinación, en el que la trama se recibe durante un procedimiento para asociar el dispositivo con el aparato.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que emprender una o más acciones comprende establecer ventanas de acceso restringido, RAW, que implican a los dispositivos.
8. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que emprender una o más acciones comprende establecer una duración mientras el aparato está en un estado de baja potencia.
- 45 9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la duración del estado de baja potencia se establece basándose en un valor mínimo de un valor de duración máxima de ausencia, MAD, recibido desde cualquiera de los dispositivos.
10. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la una o más acciones comprenden al menos una de: controlar la operación de Transmisión Selectiva de Subcanal, SST, o controlar la operación sectorizada.
- 50 11. El procedimiento según la reivindicación 6, que comprende además:
  - 55 generar una trama de respuesta que indica si el aparato acepta o rechaza la duración no disponible; y
  - emitir la trama de respuesta para su transmisión.
12. El procedimiento según la reivindicación 11, en el que la trama de respuesta incluye un valor diferente de duración no disponible si la trama de respuesta indica que el aparato rechaza la duración no disponible indicada en una trama de solicitud.
- 60 13. Un aparato (700A) para comunicaciones inalámbricas, **caracterizado por:**
  - 65 medios (702A) para generar una trama con una indicación de una duración máxima no disponible solicitada, en la que la duración máxima no disponible solicitada comprende una cantidad de tiempo para que un dispositivo no esté disponible para comunicarse con el aparato; y

medios (704A) para emitir la trama para la transmisión, en el que la trama se envía para transmisión durante un procedimiento para asociar el aparato con el dispositivo.

5    **14.**    Un aparato (800A) para comunicaciones inalámbricas, **caracterizado por:**

medios (802A) para recibir tramas desde una pluralidad de dispositivos con indicaciones de duraciones máximas no disponibles solicitadas;

10           medios (804A) para determinar, basándose en las duraciones máximas no disponibles solicitadas, una cantidad de tiempo para que el aparato no esté disponible para comunicarse con los dispositivos; y

medios (806A) para emprender una o más acciones basadas en la determinación, en los que las tramas se reciben durante un procedimiento para asociar los dispositivos con el aparato.

15    **15.**    Un programa informático que comprende instrucciones para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o 6 a 12 cuando se ejecuten mediante al menos un procesador.

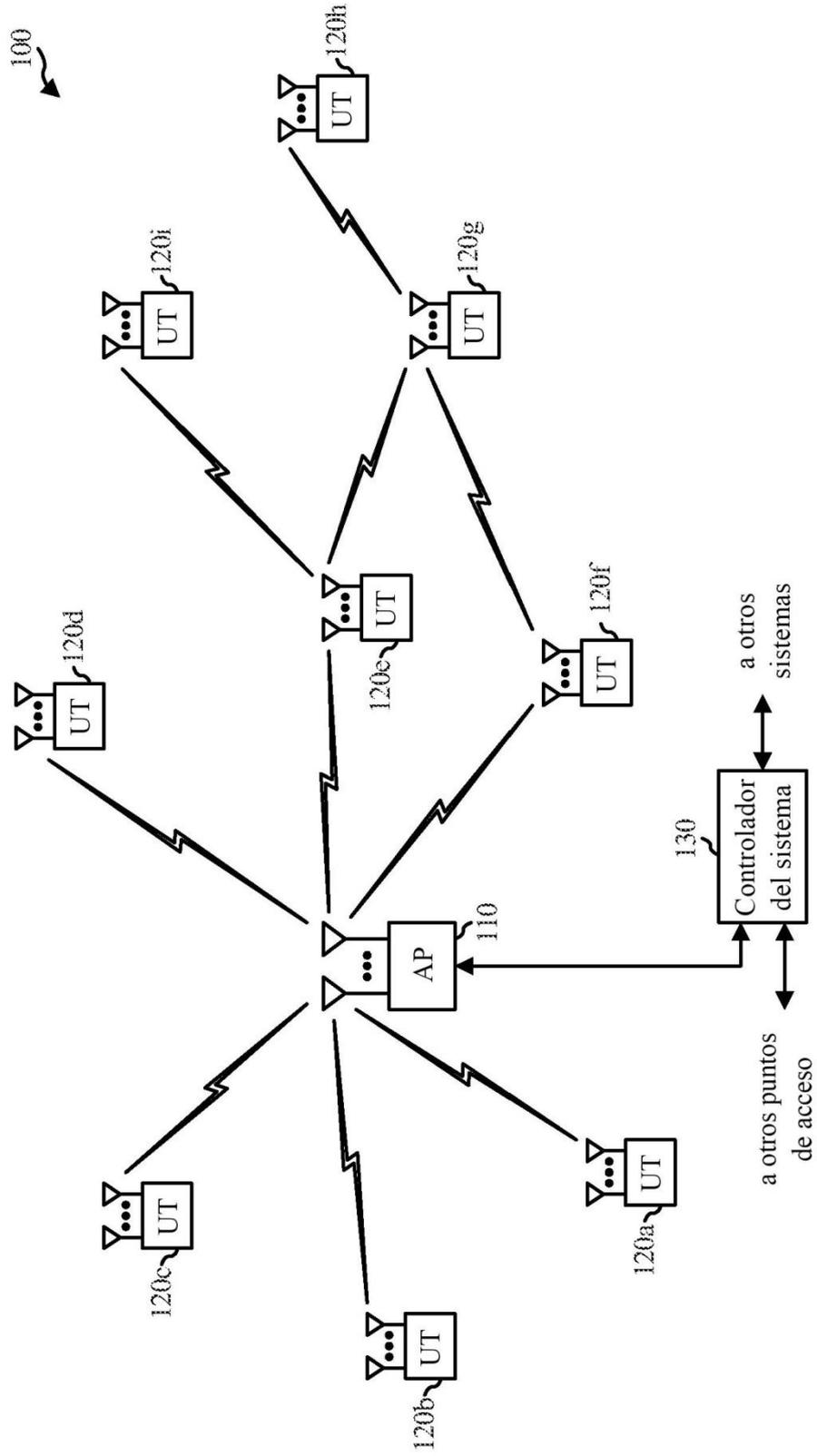


FIG. 1

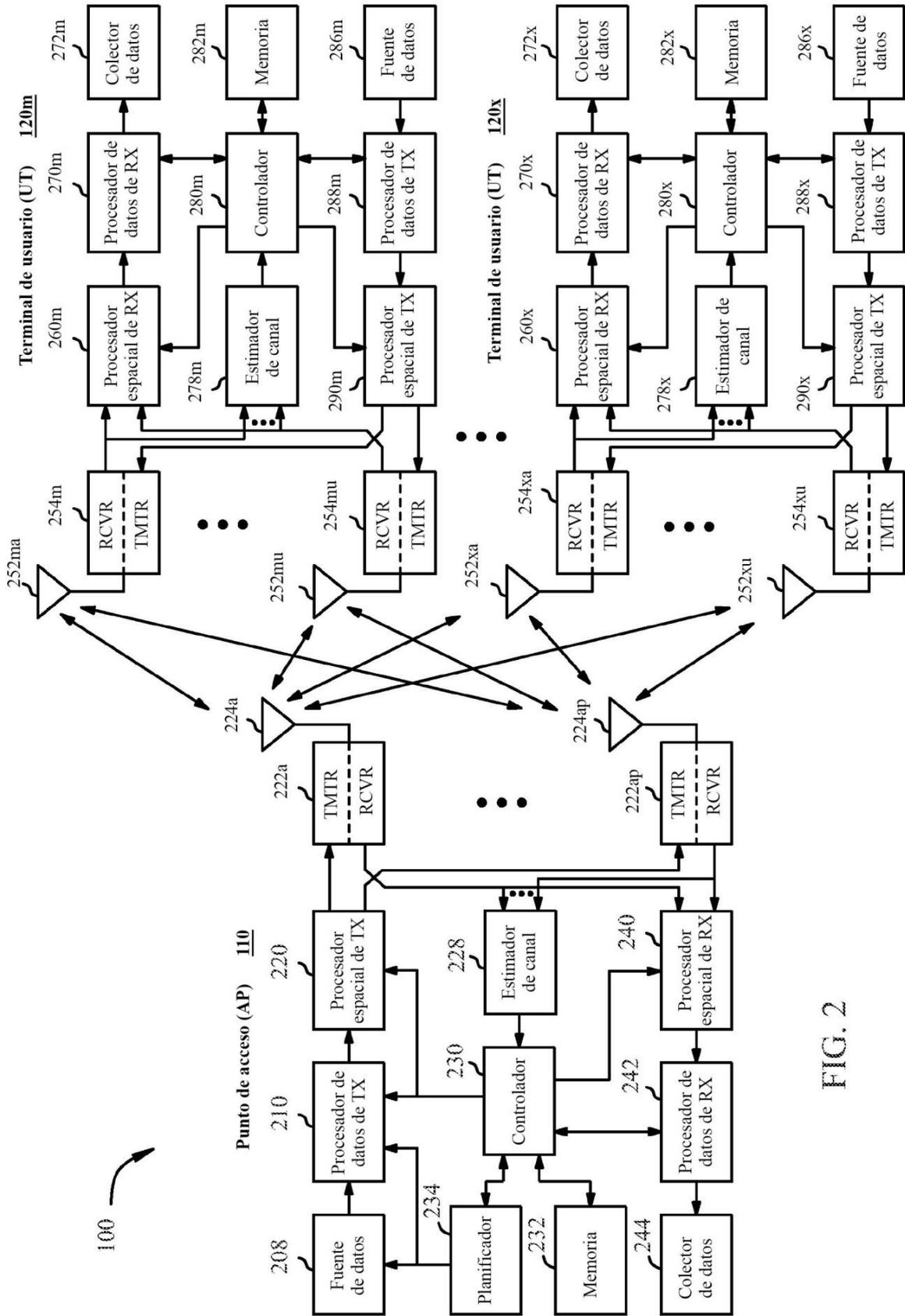


FIG. 2

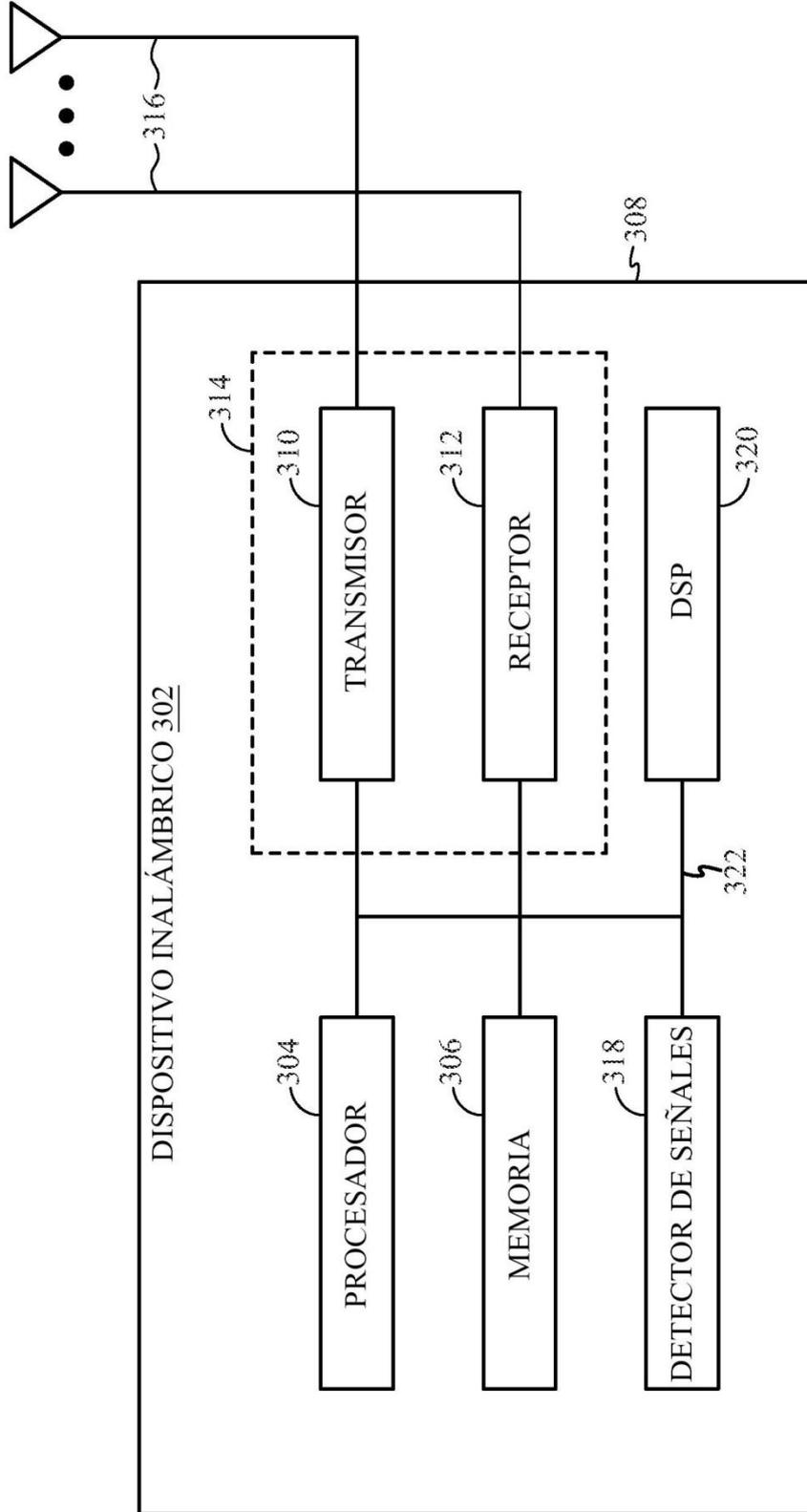


FIG. 3

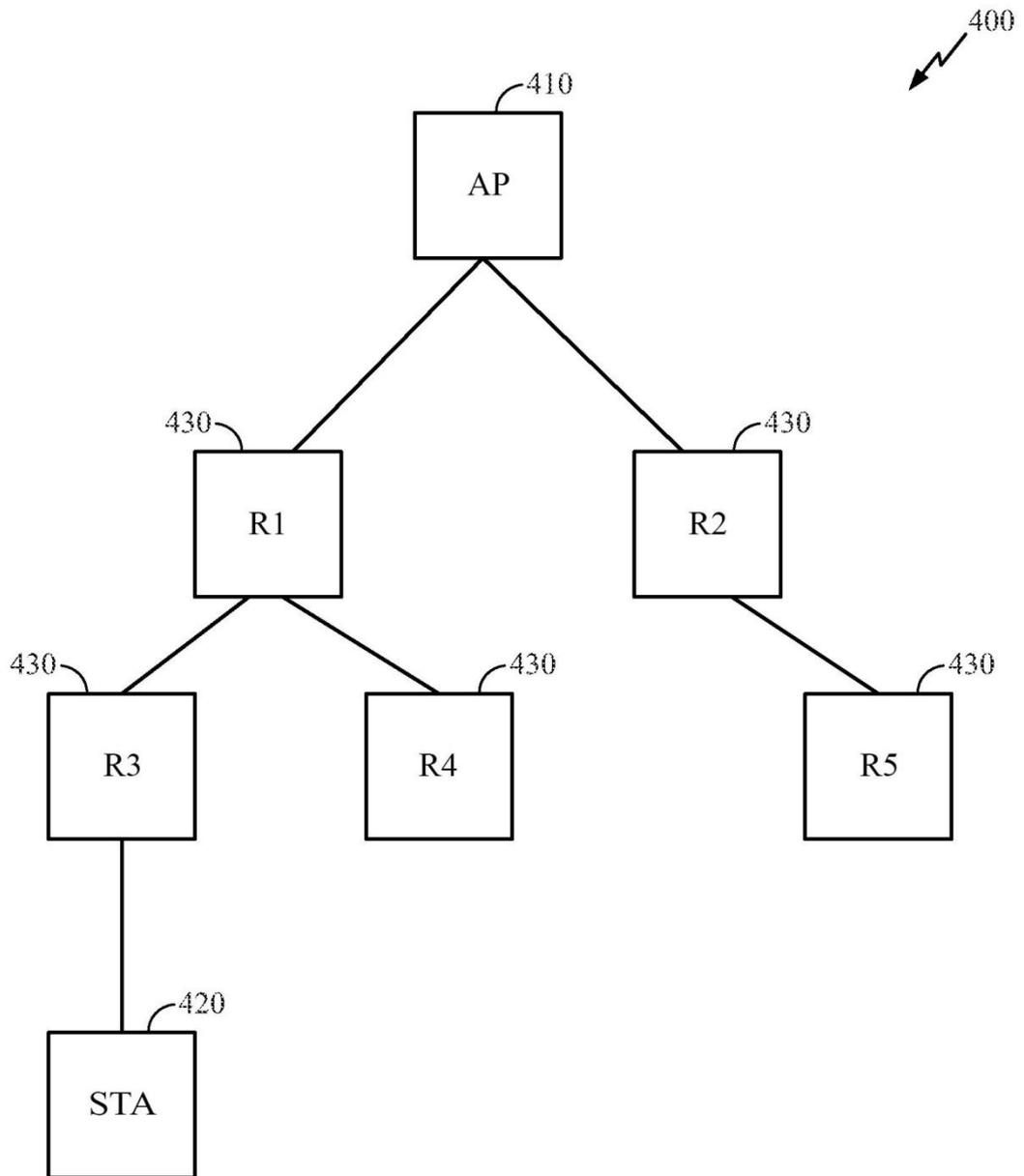


FIG. 4

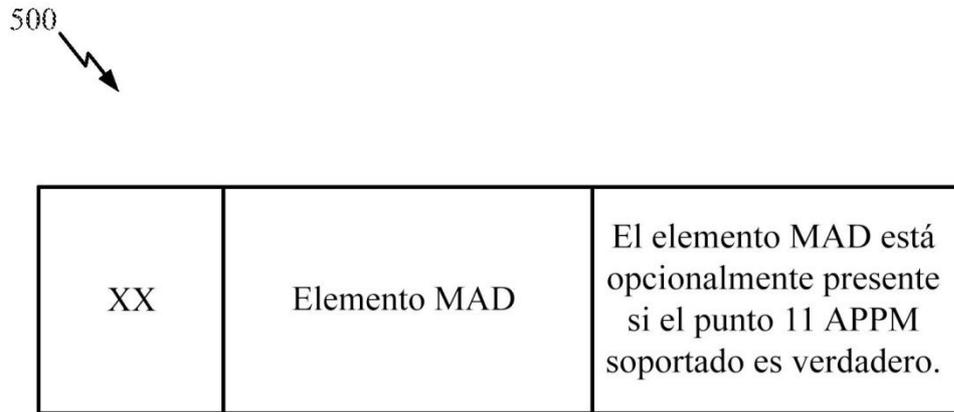


FIG. 5

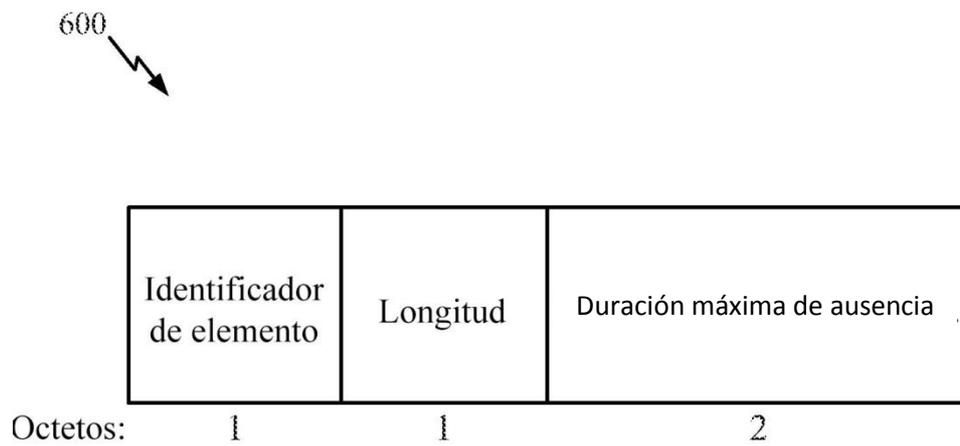


FIG. 6

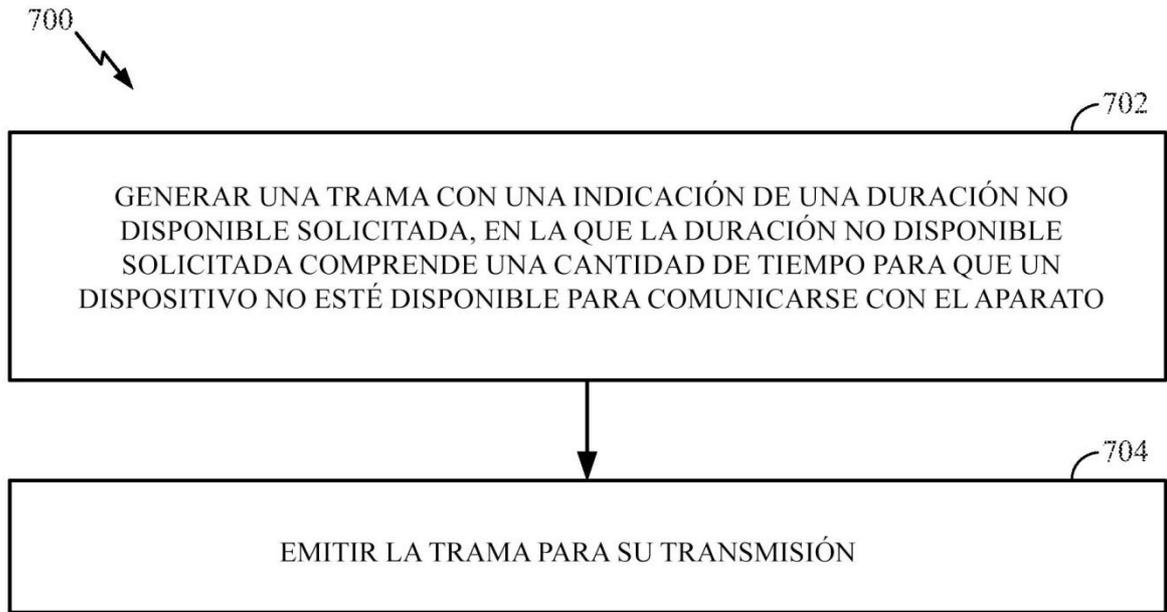


FIG. 7

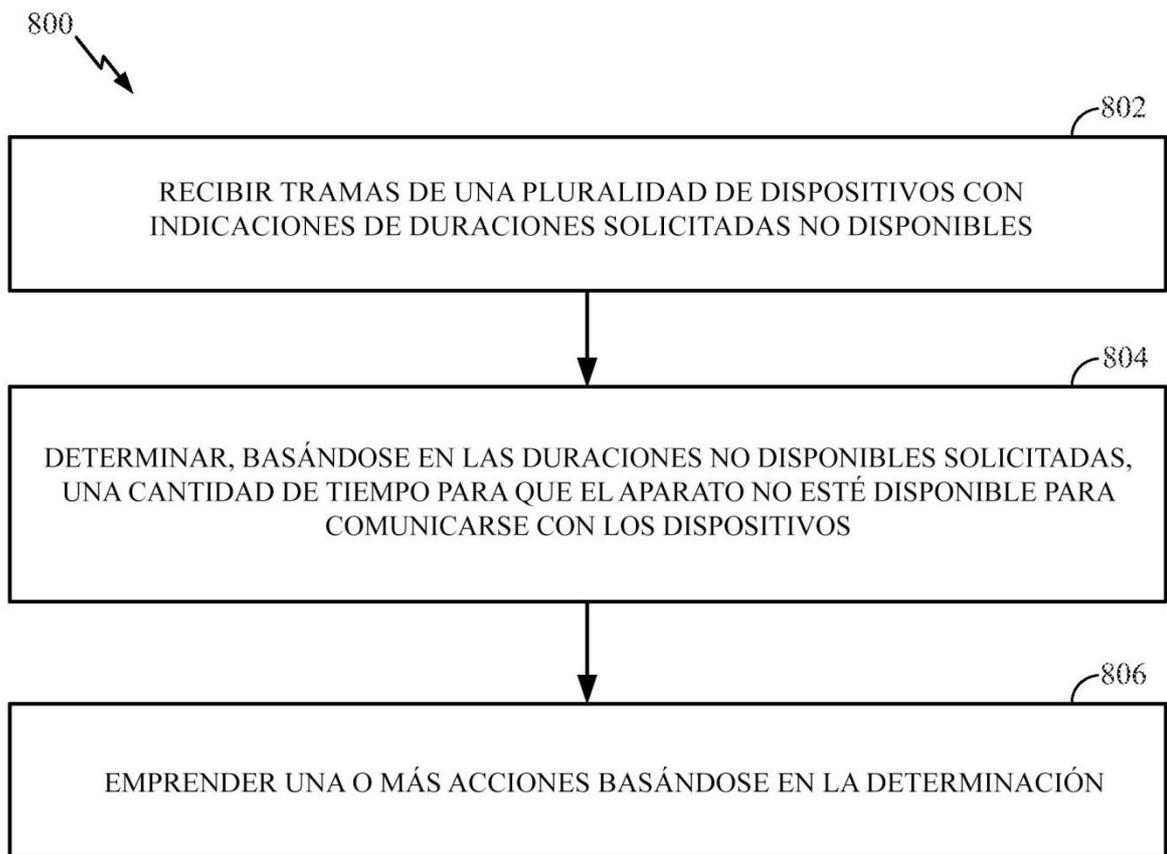


FIG. 8

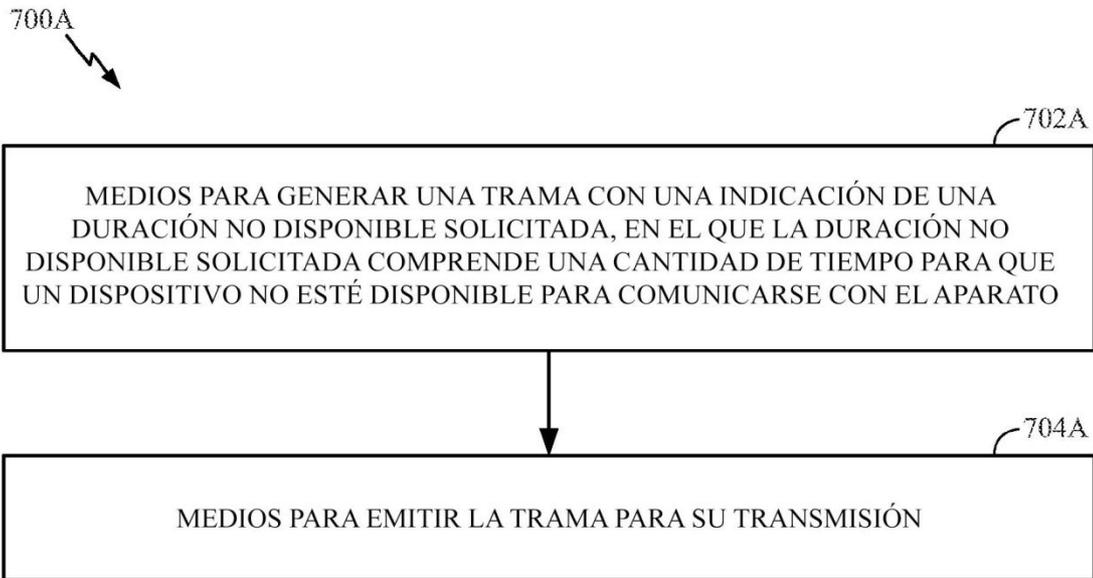


FIG. 7A

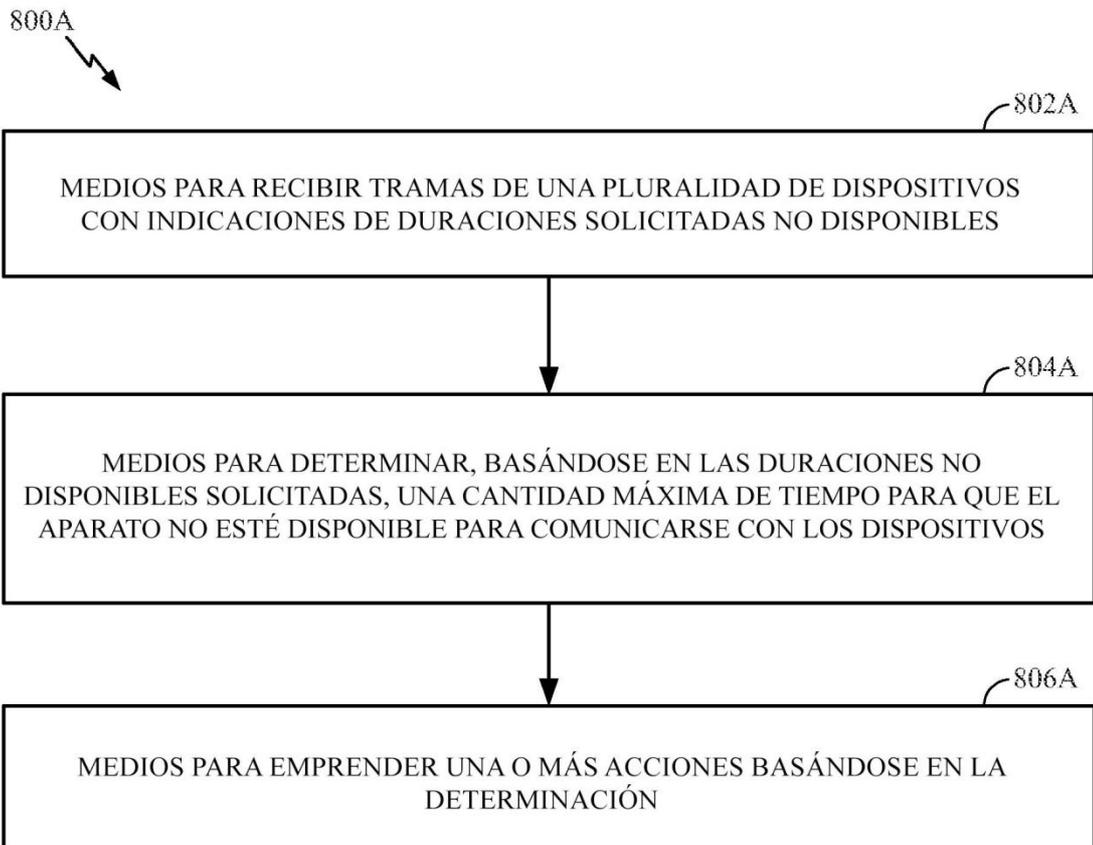


FIG. 8A

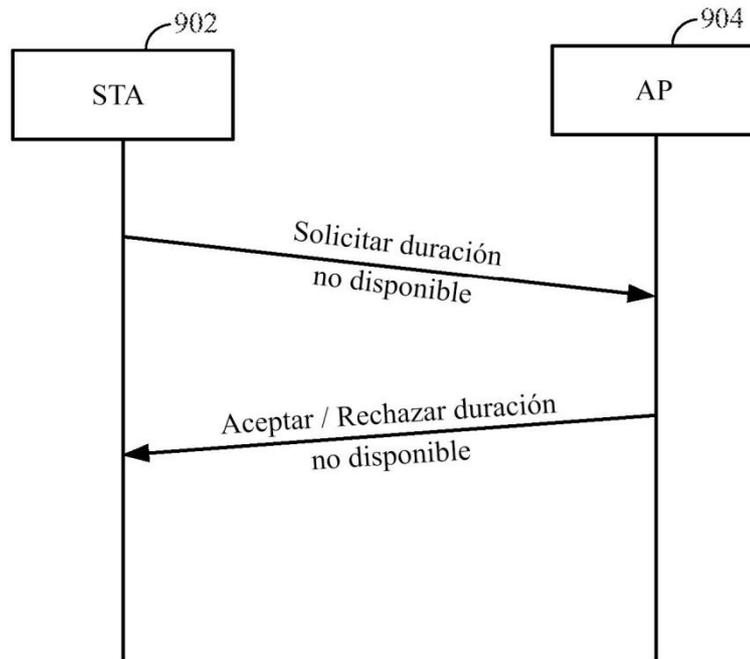


FIG. 9

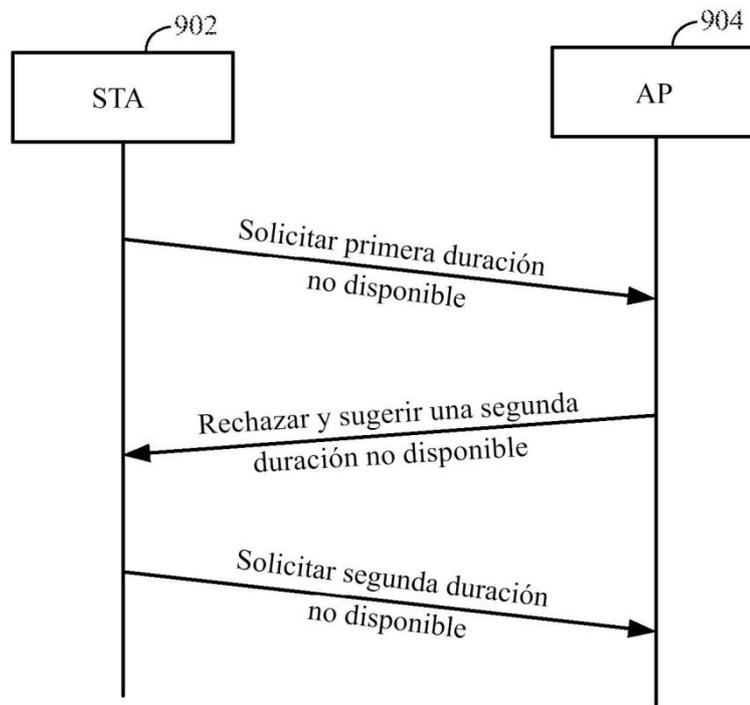


FIG. 10