

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 532**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

**H04W 68/02** (2009.01)

**H04W 28/04** (2009.01)

**H04W 74/08** (2009.01)

**H04W 76/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2013 PCT/US2013/029162**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013 WO13134291**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13714053 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 2823677**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para reducir las colisiones después de la paginación de mapas de indicación de tráfico**

30 Prioridad:

**05.03.2012 US 201261606871 P**

**26.03.2012 US 201261615713 P**

**22.04.2012 US 201261636689 P**

**23.01.2013 US 201313747759**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.07.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive  
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**ASTERJADHI, ALFRED;  
MERLIN, SIMONE;  
WENTINK, MAARTEN MENZO;  
ABRAHAM, SANTOSH PAUL y  
QUAN, ZHI**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 676 532 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**

Sistemas y procedimientos para reducir las colisiones después de la paginación de mapas de indicación de tráfico

5

**ANTECEDENTES**

**Campo**

10 **[1]** La presente solicitud se refiere en general a las comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a sistemas, procedimientos y dispositivos para realizar una evitación de colisión en una red de comunicación inalámbrica.

**Antecedentes**

15

**[2]** En muchos sistemas de telecomunicaciones, las redes de comunicaciones se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos separados espacialmente que interactúan. Las redes pueden clasificarse de acuerdo con el alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se designarían respectivamente como red de área amplia (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN), red inalámbrica de área local (WLAN) o red de área personal (PAN). Las redes difieren también de acuerdo con la técnica de conmutación/enrutamiento usada para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medio físico empleado para su transmisión (por ejemplo, medio cableado frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, el conjunto de protocolos de Internet, SONET (Red Óptica Síncrona), Ethernet, etc.).

20

25

**[3]** A menudo se prefieren las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y por tanto tienen necesidades de conectividad dinámica, o si la arquitectura de red se forma en una topología ad hoc en lugar de fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en una modalidad de multiplicación no guiada que usa ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, de microondas, de infrarrojos, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan de forma ventajosa la movilidad del usuario y la rápida implantación en el terreno en comparación con las redes cableadas fijas.

30

**[4]** Los dispositivos en una red inalámbrica pueden transmitir/recibir información entre sí. Además, los dispositivos que no estén transmitiendo/recibiendo activamente información en la red inalámbrica pueden entrar en un estado en reposo para conservar la energía, donde los dispositivos no transmitan/reciban activamente información en el estado en reposo. Estos dispositivos pueden utilizar además mensajes de paginación para determinar cuándo activarse a partir de un estado en reposo y entrar un estado activo con el fin de transmitir/recibir datos.

35

40

**[5]** El documento US 2011/274040 A1 divulga un procedimiento y un aparato para optimizar las transmisiones del Canal de Acceso Aleatorio (RACH) desde unidades de transmisión/recepción inalámbricas (WTRU) para transmisiones múltiples. Una WTRU puede iniciar la transmisión de enlace ascendente para un procedimiento de acceso aleatorio usando un recurso de tiempo configurado de manera que los recursos de enlace ascendente puedan compartirse en el tiempo por una pluralidad de WTRU. El tiempo de transmisión puede calcularse en términos absolutos o relativos. Se puede aplicar un tiempo de retroceso antes de iniciar la transmisión del enlace ascendente. El tiempo de retroceso puede ser específico de la WTRU, específico del grupo de WTRU, especificado por clase de acceso y puede determinarse en base a una prioridad. Se puede aplicar un factor de escala al tiempo de retroceso. Se puede usar un procedimiento de asignación libre de contención para determinar el recurso apropiado. Los datos pueden transmitirse con y sin un preámbulo. Las WTRU pueden incluir dispositivos de comunicación de tipo máquina y pueden agruparse de acuerdo con una serie de factores o características.

45

50

**[6]** El documento US 2011/199905 A1 se refiere a un procedimiento para realizar el equilibrio de carga mediante una unidad de transmisión/recepción inalámbrica en la que el procedimiento incluye evaluar un valor de carga de celda actual y a condición de que el valor de carga de celda actual sea mayor que un umbral predeterminado, realizando el equilibrio de carga al bloquear la celda actual.

55

**[7]** Todavía existe la necesidad de un procedimiento de sistemas y de unos dispositivos mejorados para reducir las colisiones.

60

**[8]** La presente invención proporciona una solución de acuerdo con la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

65 **SUMARIO**

- 5 **[9]** Los sistemas, procedimientos y dispositivos de la invención tienen cada uno varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de la presente invención, según lo expresado por las reivindicaciones siguientes, a continuación se analizarán brevemente algunas características. Tras considerar este análisis y, en particular, tras leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo las características de la presente invención proporcionan ventajas que incluyen una paginación mejorada para dispositivos en una red inalámbrica.
- 10 **[10]** Un aspecto de esta divulgación proporciona un procedimiento para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye recibir, en un dispositivo inalámbrico, un mensaje de paginación. El mensaje de paginación incluye una ordenación y un multiplicador. El procedimiento incluye además determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador. El procedimiento incluye además activarse en el tiempo de activación determinado. El procedimiento incluye además recibir datos.
- 15 **[11]** En un modo de realización, el procedimiento puede incluir además transmitir una petición de los datos. El procedimiento puede incluir además determinar un segundo tiempo de activación. El procedimiento puede incluir además activarse en el segundo tiempo de activación determinado. El procedimiento puede incluir además recibir un acuse de recibo de la petición de datos. El segundo tiempo de activación puede ser anterior al primer tiempo de activación.
- 20 **[12]** Otro aspecto de esta divulgación proporciona un dispositivo inalámbrico configurado para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas. El dispositivo inalámbrico incluye un receptor configurado para recibir un mensaje de paginación. El mensaje de paginación incluye una ordenación y un multiplicador. El dispositivo inalámbrico incluye además un procesador configurado para determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador. El procesador está configurado además para activarse en el tiempo de activación determinado. El procesador está además configurado para recibir datos.
- 25 **[13]** En un modo de realización, el dispositivo inalámbrico puede incluir además un transmisor configurado para transmitir una petición de los datos. El procesador se puede configurar además para determinar un segundo tiempo de activación. El procesador se puede configurar además para activarse en el segundo tiempo de activación determinado. El receptor se puede configurar además para recibir un acuse de recibo de la petición de datos. El segundo tiempo de activación puede ser anterior al primer tiempo de activación.
- 30 **[14]** Otro aspecto de esta divulgación es un aparato para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye medios para recibir un mensaje de paginación. El mensaje de paginación incluye una ordenación y un multiplicador. El aparato incluye además medios para determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador. El aparato incluye además medios para activarse en el tiempo de activación determinado. El aparato incluye además medios para recibir datos.
- 35 **[15]** En un modo de realización, el aparato puede incluir además medios para transmitir una petición de los datos. El aparato puede incluir además medios para determinar un segundo tiempo de activación. El aparato puede incluir además medios para activarse en el segundo tiempo de activación determinado. El aparato puede incluir además medios para recibir un acuse de recibo de la petición de los datos. El segundo tiempo de activación puede ser anterior al primer tiempo de activación.
- 40 **[16]** Otro aspecto de esta divulgación proporciona un medio no transitorio legible por ordenador. El medio incluye un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que un aparato reciba un mensaje de paginación. El mensaje de paginación incluye una ordenación y un multiplicador. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato determine un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato se active en el tiempo de activación determinado. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato reciba datos.
- 45 **[17]** En un modo de realización, el medio puede incluir además un código que, cuando se ejecute por uno o más procesadores, cause que el aparato transmita una petición de los datos. El medio puede incluir además un código que, cuando se ejecute por uno o más procesadores, cause que el aparato determine un segundo tiempo de activación. El medio puede incluir además un código que, cuando se ejecute por uno o más procesadores, cause que el aparato se active en el segundo tiempo de activación determinado. El medio puede incluir además un código que, cuando se ejecute por uno o más procesadores, cause que el aparato reciba un acuse de recibo de la petición de datos. El segundo tiempo de activación puede ser anterior al primer tiempo de activación.
- 50 **[18]** Otro aspecto de esta divulgación proporciona un procedimiento para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye la transmisión, en un dispositivo inalámbrico, de un aviso de un modo de suspensión prolongado. El procedimiento incluye además ponerse en suspensión a través de uno
- 55
- 60
- 65

o más mensajes de paginación de un punto de acceso. El procedimiento incluye además transmitir una petición de datos. El procedimiento incluye además recibir datos.

[19] Otro aspecto de esta divulgación proporciona un dispositivo inalámbrico para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas. El dispositivo incluye un transmisor configurado para transmitir un aviso de un modo de suspensión prolongado. El dispositivo incluye además un procesador configurado para ponerse en suspensión a través de uno o más mensajes de paginación de un punto de acceso. El transmisor está configurado además para transmitir una petición de datos. El dispositivo incluye además un receptor configurado para recibir datos.

[20] Otro aspecto de esta divulgación es un aparato para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye medios para transmitir un aviso de un modo de suspensión prolongado. El aparato incluye además medios para ponerse en suspensión a través de uno o más mensajes de paginación de un punto de acceso. El aparato incluye además medios para transmitir una petición de datos. El aparato incluye además medios para recibir datos.

[21] Otro aspecto de esta divulgación proporciona un medio no transitorio legible por ordenador. El medio incluye un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que un aparato transmita un aviso de un modo de suspensión prolongado. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato se ponga en suspensión a través de uno o más mensajes de paginación de un punto de acceso. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato transmita una petición de datos. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato reciba datos.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

### [22]

La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica a modo de ejemplo en el que se pueden emplear aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 3 ilustra una pluralidad de mensajes de paginación particionados transmitidos por un punto de acceso a las estaciones inalámbricas en el sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 4 ilustra un mecanismo de petición de sondeo a modo de ejemplo.

La FIG. 5A ilustra otro mecanismo de petición de sondeo a modo de ejemplo.

La FIG. 5B ilustra otro mecanismo de petición de sondeo a modo de ejemplo.

La FIG. 6 ilustra un mecanismo de no sondeo a modo de ejemplo.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un proceso para reducir las colisiones en el sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

[23] Diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos se describen de aquí en adelante con más detalle en referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, esta divulgación puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a cualquier estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan para que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la materia. En base a las enseñanzas del presente documento, un experto en la materia debería apreciar que el alcance de la divulgación está previsto para abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya sea implementados de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la invención. 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 invención está previsto para abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad, además de o diferentes a los diversos aspectos de la invención expuestos en el presente documento. Debería entenderse

que cualquier aspecto divulgado en el presente documento puede realizarse por uno o más elementos de una reivindicación.

**[24]** 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 está previsto para limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación están previstos para 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 son meramente ilustrativos de la divulgación en lugar de limitarla, definiéndose el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y los equivalentes de las mismas.

**[25]** Las tecnologías de redes inalámbricas populares pueden incluir diversos tipos de redes inalámbricas de área local (WLAN). Puede usarse una WLAN para interconectar dispositivos cercanos juntos, empleando protocolos de red usados ampliamente. Los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden aplicarse a cualquier norma de comunicación, tal como un protocolo inalámbrico.

**[26]** En algunos aspectos, las señales inalámbricas de una subbanda de gigahercios pueden transmitirse de acuerdo con el protocolo 802.11 ah usando el Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM), las comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de las comunicaciones OFDM y DSSS u otros sistemas. Las implementaciones del protocolo 802.11ah pueden usarse para sensores, dispositivos de medición y redes eléctricas inteligentes. De forma ventajosa, aspectos de determinados dispositivos que implementan el protocolo 802.11ah pueden consumir menos energía que los dispositivos que implementan otros protocolos inalámbricos, y/o pueden usarse para transmitir señales inalámbricas con un alcance relativamente largo, por ejemplo, de alrededor de un kilómetro o más.

**[27]** En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, pueden existir dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (denominados también estaciones o "STA"). En general, un AP puede servir de concentrador o de estación base para la WLAN y una STA sirve de usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP mediante un enlace inalámbrico compatible con WiFi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11, tal como 802.11ah) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área amplia. En algunas implementaciones, una STA puede usarse también como AP.

**[28]** Un punto de acceso ("AP") también puede incluir, implementarse como, o conocerse como NodoB, Controlador de Red Radioeléctrica ("RNC"), eNodoB, Controlador de Estaciones Base ("BSC"), Estación Transceptora Base ("BTS"), Estación Base ("BS"), Función Transceptora ("TF"), Router Radioeléctrico, Transceptor Radioeléctrico o con alguna otra terminología.

**[29]** Una estación "STA" también puede incluir, implementarse como o conocerse como terminal de acceso ("AT"), estación de abonado, unidad de abonado, estación móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario, equipo de usuario o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, 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 o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado, conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos enseñados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono móvil o un smartphone), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.

**[30]** Como se ha analizado anteriormente, determinados dispositivos descritos en el presente documento pueden implementar la norma 802.11ah, por ejemplo. Dichos dispositivos, independientemente de que se usen como una STA, un AP o como otro dispositivo, pueden usarse en dispositivos de medición inteligentes o en una red eléctrica inteligente. Dichos dispositivos pueden proporcionar aplicaciones de sensor o usarse en la automatización doméstica. Los dispositivos pueden usarse, en cambio o además, en un contexto de asistencia sanitaria, por ejemplo para asistencia sanitaria personal. Pueden usarse también para vigilancia, para habilitar la conectividad a Internet de alcance extendido (por ejemplo, para su uso con puntos de acceso) o para implementar comunicaciones de máquina a máquina.

**[31]** La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 a modo de ejemplo en el que se pueden emplear aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar

conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo la norma 802.11 ah. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunice con las STA 106.

**[32]** Pueden usarse varios procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA 106. Por ejemplo, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con las técnicas OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse sistema OFDM/OFDMA. De forma alternativa, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con las técnicas CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse sistema CDMA.

**[33]** Un enlace de comunicación que facilite la transmisión desde el AP 104 a una o más de las STA 106 puede denominarse enlace descendente (DL) 108, y un enlace de comunicación que facilite la transmisión desde una o más de las STA 106 al AP 104 puede denominarse enlace ascendente (UL) 110. De forma alternativa, un enlace descendente 108 puede denominarse enlace directo o canal directo, y un enlace ascendente 110 puede denominarse enlace inverso o canal inverso.

**[34]** El AP 104 puede actuar como estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. El AP 104, junto con las STA 106 asociadas con el AP 104 y que usan el AP 104 para su comunicación, puede denominarse conjunto de servicios básicos (BSS). Debería observarse que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, sino que en cambio puede funcionar como una red entre pares entre las STA 106. Por consiguiente, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento pueden realizarse de forma alternativa mediante una o más de las STA 106.

**[35]** El AP 104 puede transmitir una señal de baliza (o simplemente una "baliza"), mediante un enlace de comunicación, tal como el enlace descendente 108, a STA 106 de otros nodos del sistema 100, lo que puede ayudar a las STA 106 de otros nodos a sincronizar su temporización con el AP 104, o lo que puede proporcionar otra información o funcionalidad. Dichas balizas se pueden transmitir periódicamente. En un aspecto, el periodo entre transmisiones sucesivas puede denominarse supertrama. La transmisión de una baliza se puede dividir en varios grupos o intervalos. En un aspecto, la baliza puede incluir, pero no está limitada a, información tal como información de sello temporal para establecer un reloj común, un identificador de red de entre pares, un identificador del dispositivo, información de capacidad, una duración de supertrama, información de dirección de transmisión, información de dirección de recepción, una lista de vecinos y/o una lista de vecinos ampliada, algunos de los cuales se describen en más detalle a continuación. Por tanto, una baliza puede incluir información tanto común (por ejemplo, compartida) entre varios dispositivos, como información específica para un dispositivo dado.

**[36]** En algunos aspectos, puede requerirse que una STA 106 se asocie con el AP 104 con el fin de enviar comunicaciones a y/o recibir comunicaciones desde el AP 104. En un aspecto, se incluye información para la asociación en una baliza transmitida por el AP 104. Para recibir una baliza de este tipo, la STA 106 puede, por ejemplo, realizar una búsqueda de cobertura amplia sobre una región de cobertura. Una búsqueda puede realizarse también por la STA 106 barriendo una región de cobertura similar a un faro, por ejemplo. Después de recibir la información para la asociación, la STA 106 puede transmitir una señal de referencia, tal como un sondeo o una petición de asociación al AP 104. En algunos aspectos, el AP 104 puede usar servicios de retorno, por ejemplo, para comunicarse con una red más grande, tal como Internet o una red telefónica pública conmutada (PSTN).

**[37]** La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques funcional a modo de ejemplo de un dispositivo inalámbrico 202 que se puede emplear en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El dispositivo inalámbrico 202 es un ejemplo de un dispositivo que se puede configurar para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender el AP 104 o una de las STA 106.

**[38]** El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controle el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 puede denominarse también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a las instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 206. Las instrucciones en la memoria 206 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

**[39]** El procesador 204 puede comprender o ser un componente de un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de microprocesadores de uso general, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estado, lógica cerrada, componentes de hardware discretos, máquinas de estados

finitos de hardware especializado o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

5 **[40]** El sistema de procesamiento también puede incluir medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código origen, en formato de código binario, en formato de código ejecutable o en cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando se ejecutan por los uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

15 **[41]** El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un alojamiento 208 que puede incluir un transmisor 210 y/o un receptor 212 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 202 y una ubicación remota. El transmisor 210 y el receptor 212 pueden combinarse en un transceptor 214. Una antena 216 puede conectarse al alojamiento 208 y acoplarse de forma eléctrica al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir (no mostrados) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas.

20 **[42]** El transmisor 210 se puede configurar para transmitir de forma inalámbrica mensajes, que se pueden denominar "mensajes de paginación", que estén configurados para indicar a otros dispositivos inalámbricos si los dispositivos inalámbricos tienen que activarse desde un estado en reposo y entrar en un estado activo como se analiza más adelante. Por ejemplo, el transmisor 210 se puede configurar para transmitir mensajes de paginación generados por el procesador 204, analizado anteriormente. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implemente o se use como una STA 106, el procesador 204 se puede configurar para procesar mensajes de paginación. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implemente o se use como un AP 104, el procesador 204 también se puede configurar para generar mensajes de paginación.

25 **[43]** El receptor 212 se puede configurar para recibir de forma inalámbrica mensajes de paginación. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implemente o se use como una STA 106, el procesador 210 se puede configurar para transmitir peticiones de datos en respuesta a los mensajes de paginación. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 se puede configurar para transmitir un Sondeo de Ahorro de Energía (PS-Poll) como se describirá en el presente documento con respecto a la FIG. 4. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implemente o se use como un AP 104, el transmisor 210 se puede configurar además para transmitir datos a la una o más STA 106. Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implemente o use como una STA 106, el transmisor 210 se puede configurar para transmitir un acuse de recibo a los datos recibidos desde el AP 104.

30 **[44]** El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un detector de señales 218 que pueda usarse en un esfuerzo para detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas mediante el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar dichas señales como energía total, como energía por subportadora por símbolo, como densidad espectral de energía y como otras señales. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 220 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 220 se puede configurar para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede incluir una unidad de datos de capa física (PPDU).

35 **[45]** El dispositivo inalámbrico 202 puede comprender además una interfaz de usuario 222 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 222 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 222 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 202 y/o reciba entradas desde el usuario.

40 **[46]** Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse juntos mediante un sistema de bus 226. El sistema de bus 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señal de control y un bus de señales de estado además del bus de datos. Los expertos en la materia apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse entre sí o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

45 **[47]** Aunque se ilustra una serie de componentes independientes en la FIG. 2, los expertos en la materia reconocerán que uno o más de los componentes pueden combinarse o implementarse en común. Por ejemplo, el procesador 204 puede usarse para implementar no solamente la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 218 y/o al DSP 220. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 2 puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes.

50 **[48]** El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un AP 104 o una STA 106 y puede usarse para transmitir y/o recibir diversas comunicaciones que incluyan mensajes de paginación. Es decir, bien el AP 104 o la STA 106 pueden servir como dispositivos transmisor o receptor de información de paginación. Ciertos aspectos

contemplan que el detector de señales 218 se usa por el software que se ejecuta en la memoria 206 y por el procesador 204 para detectar la presencia de un transmisor o receptor.

**[49]** La STA 106 puede tener una pluralidad de modos de funcionamiento. Por ejemplo, la STA 106 puede tener un primer modo de funcionamiento denominado modo activo. En el modo activo, la STA 106 puede estar en un estado "activo" y transmitir/recibir datos activamente con el AP 104. Además, la STA 106 puede tener un segundo modo de funcionamiento denominado modo de ahorro de energía. En el modo de ahorro de energía, la STA 106 puede estar en el estado "activo" o en un estado "en reposo" o "de suspensión" en el que la STA 106 no transmita/reciba datos activamente con el AP 104. Por ejemplo, el receptor 212 y posiblemente el DSP 220 y el detector de señales 218 de la STA 106 pueden funcionar usando un consumo de energía menor en el estado en reposo. Además, en el modo de ahorro de energía, una STA 106 puede entrar ocasionalmente en el estado activo para escuchar mensajes del AP 104 o de otras STA (por ejemplo, mensajes de paginación) que indiquen a la STA 106 si la STA 106 necesita "activarse" o no (por ejemplo, entrar en el estado activo) en un momento determinado con el fin de poder transmitir/recibir datos con el AP 104 o con otra STA.

**[50]** Por consiguiente, en ciertos sistemas de comunicación inalámbrica 100, el AP 104 puede transmitir mensajes de paginación a una pluralidad de STA 106 en un modo de ahorro de energía en la misma red que el AP 104, que indiquen si hay datos o no almacenados temporalmente en el AP 104 para las STA 106. Las STA 106 también pueden usar esta información para determinar si necesitan estar en un estado activo o en un estado en reposo. Por ejemplo, si una STA 106 determina que no se está paginando, puede permanecer en un estado en reposo. De forma alternativa, si la STA 106 determina que puede paginarse, la STA 106 puede entrar en un estado activo durante cierto período de tiempo para recibir la página y también determinar cuándo debe estar en un estado activo en base a la página. Además, la STA 106 puede permanecer en el estado activo durante cierto período de tiempo después de recibir la página. En otro ejemplo, la STA 106 se puede configurar para funcionar de otras formas cuando se pagine o no que sean consistentes con la presente divulgación.

**[51]** En algunos aspectos, los mensajes de paginación pueden comprender un mapa de bits (no mostrado en esta figura), tal como un mapa de identificación de tráfico (TIM). En dichos ciertos aspectos, el mapa de bits puede comprender varios bits. Estos mensajes de paginación se pueden enviar desde el AP 104 a las STA 106 en una baliza o en una trama TIM. Cada bit en el mapa de bits puede corresponder a una STA 106 particular de una pluralidad de STA 106, y el valor de cada bit (por ejemplo, 0 o 1) puede indicar el estado (p. ej., estado en suspensión o estado activo) en el que debe estar la STA 106 para poder recibir Unidades Almacenadas en Memoria Intermedia que el AP 104 tenga para esa STA particular. Por consiguiente, el tamaño del mapa de bits puede ser directamente proporcional al número de STA 106 en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100. Por lo tanto, una gran cantidad de STA 106 en el sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede dar como resultado un gran mapa de bits.

**[52]** En algunos aspectos, las STA 106 que se pongan en suspensión durante mucho tiempo pueden no activarse para leer los mensajes TIM. Por ejemplo, una STA 106 puede decidir ponerse en suspensión a través de uno o más mensajes TIM en un modo de suspensión prolongada. En este caso, la STA 106 puede anunciar al AP 104 que la STA 106 no puede leer ningún mensaje TIM. Por consiguiente, el AP 104 puede no incluir los identificadores correspondientes en el mensaje TIM. En diversos modos de realización, las STA 106 pueden notificar al AP 104 que pueden no activarse para uno o más mensajes TIM (es decir, que están funcionando en el modo de ahorro de energía anteriormente mencionado) usando un mensaje de control, o inmediatamente durante la asociación.

**[53]** Para las STA 106 que hayan notificado al AP 104 de esta manera, el AP 104 puede no incluir identificadores en el mensaje TIM, incluso cuando tenga BU previstas para ellos. Las STA 106 pueden reivindicar sus BU enviando un PS-Poll en cualquier momento al AP 104. En un modo de realización, el AP 104 puede enviar inmediatamente el BU en respuesta al PS-Poll. En otro modo de realización, el AP 104 puede responder al PS-Poll con un ACK y entregar el BU en un momento posterior. En otro modo de realización más, el AP 104 puede no responder inmediatamente (ni con ACK ni con BU) a un PS-Poll. El AP 104 puede en cambio responder con una trama de ACK Acumulativo enviada después de un tiempo programado dado después del mensaje TIM.

**[54]** En diversos modos de realización, la STA 106 puede especificar el tiempo de espera para suministrar la BU a través del PS-Poll (para una indicación dinámica), una petición de asociación, una petición de sondeo y/u otra trama de gestión enviada al AP (para una indicación estática). En otros modos de realización, el AP 104 puede especificar el tiempo de espera para suministrar la BU a través de una trama de ACK, un elemento TIM (para una indicación dinámica), una baliza, una respuesta de asociación, una respuesta de sondeo u otras tramas de gestión enviados a la STA 106 (para una indicación estática). La STA 106 puede ponerse en suspensión durante la duración del tiempo de espera. La STA 106 puede acusar recibo de la recepción correcta de la BU enviando un ACK. La STA 106 puede volver ponerse en suspensión.

**[55]** La FIG. 3 ilustra una pluralidad de mensajes de paginación particionados 302 transmitidos por el AP 104 a las STA 106 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. Como se muestra, el tiempo aumenta

horizontalmente en toda la página sobre el eje de tiempo 304. Como se muestra, el AP 104 está configurado para transmitir una pluralidad de mensajes de paginación 302. Los mensajes de paginación 302 pueden enviarse en una trama TIM, a una baliza o usando alguna otra señalización apropiada. Las STA 106 se pueden configurar para escuchar uno o más de los mensajes de paginación 302. Después del uno o más mensajes de paginación 302, las STA 106 se pueden configurar para transmitir peticiones al AP 104 y recibir una respuesta del AP 104.

**[56]** El proceso de paginación puede dar como resultado un gran número de STA 106 que reciban uno o más mensajes de paginación 302. Por ejemplo, un gran número de STA 106 en el mismo TIM puede recibir uno o más mensajes de paginación 302, lo que puede llevar a que una o más STA 106 compitan para transmitir peticiones al AP 104 en el medio después del TIM. Por consiguiente, las colisiones que den como resultado datos corruptos recibidos por el AP 104 pueden producirse en situaciones en las que al menos dos STA 106 intenten transmitir peticiones al AP 104 en o casi al mismo tiempo.

**[57]** La FIG. 4 ilustra un mecanismo de petición de sondeo 400. El mecanismo de petición de sondeo 400 mostrado puede usarse por el AP 104 y las STA 106 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. Como se muestra, el tiempo aumenta horizontalmente a través de la paginación desde el intervalo de tiempo 426 hasta el intervalo de tiempo 438. En un modo de realización, el período de suministro de datos puede durar un múltiplo entero de unidades de tiempo (TU). En un modo de realización, cada TU puede ser suficientemente larga como para permitir que las STA 402, 404 y 406 realicen el retraso, envíen el PS-Poll, reciban datos y envíen un acuse de recibo (ACK) al AP 408. En un modo de realización, el AP 408 puede incluir la duración de la TU en una trama TIM 409. El cálculo de la TU por el AP 408 puede tener en cuenta la información con respecto a las Unidades Almacenadas en Memoria Intermedia (BU) que el AP 408 deba enviar a las STA 402, 404 y 406 paginadas. En un modo de realización, la duración de la TU puede representar el tiempo para permitir la transmisión correcta de la BU más larga posible a las STA 402, 404 y 406 paginadas previstas. En otro modo de realización, la TU puede ser la relación entre el tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y el número de STA indicada en el primer mapa TIM. En otro modo de realización, la TU puede ser la relación entre un período de suministro de datos y un número de estaciones indicada en la trama TIM.

**[58]** En general, después de la transmisión de un mensaje de paginación, tal como el TIM 409, se reserva un intervalo de tiempo para las STA 106 paginadas. La reserva se puede lograr transmitiendo un mensaje (p. ej., un mensaje de paginación, un mensaje adicional) para provocar que las STA no paginadas difieran el acceso al medio durante la duración del período reservado. En algunas implementaciones, el acceso diferido puede lograrse estableciendo un valor de campo de duración de una trama de reserva para que las STA no paginadas puedan establecer su vector de asignación de red (NAV). En otras implementaciones, el acceso diferido se puede lograr enviando una trama adicional que preceda o siga la trama de paginación, donde la trama adicional indique la duración del período reservado. En un modo de realización, el período de acceso diferido puede ser el período de suministro de datos 411.

**[59]** En algunos modos de realización, una o más STA 106 pueden ignorar el conjunto de NAV durante el período de contención. Por ejemplo, las STA 106 pueden paginarse por el AP 104, como se indica en el TIM 409. Las STA 106 paginadas pueden ignorar el NAV previamente establecido. En un modo de realización, ignorar el NAV puede basarse en una indicación en la paginación del TIM 409. Cuando las STA 106 ignoren el NAV, pueden acceder al medio inalámbrico, por ejemplo, para transmitir peticiones de PS-Poll. En otras palabras, las STA 106 pueden abstenerse de obedecer al NAV.

**[60]** Durante el intervalo de tiempo reservado, las STA 106 paginadas pueden enviar peticiones al AP 104 (por ejemplo, peticiones de sondeos de Ahorro de Energía (PS-Poll) 412, 416 y 420) y recibir una respuesta del AP 104 (por ejemplo, respuesta 414, 418 y 422). Las STA 106 también pueden acusar recibo de las respuestas 414, 418 y 422 a través de los acuses de recibo (ACK) 415, 419 y 423. Múltiples STA 106 paginadas pueden competir durante el intervalo de tiempo reservado de acuerdo con diversos procedimientos, como se describe en el presente documento. En algunos modos de realización, las STA 106 que no se hayan paginado no pueden competir durante el intervalo de tiempo reservado. Una vez que el intervalo de tiempo reservado ha terminado, las STA 106 pueden comenzar a competir para enviar las peticiones al AP 104. En un modo de realización, el AP 104 puede determinar la duración del intervalo de tiempo reservado. El intervalo de tiempo reservado debe ser suficiente para que todas las STA 106 paginadas envíen peticiones al AP 104 y reciban una respuesta del AP 104. A modo de ejemplo, y no de limitación, la duración del intervalo de tiempo reservado puede ser una función del número de STA 106 paginadas.

**[61]** El mecanismo de petición de sondeo 400 ilustra un modo de realización en la que las STA 402, 404 y 406 pueden transmitir peticiones, como PS-Polls 412, 416 y 420, a AP 408 de tal manera que se eviten las colisiones. Las STA 402, 404 y 406 pueden ser similares a las STA 106 como se describe en este documento. En algunos modos de realización, las STA 402, 404 y 406 pueden transmitir peticiones al AP 408 en cierto orden. El AP 408 puede ser similar al AP 104 como se describe en el presente documento. El mensaje de paginación, tal como el TIM 409, puede definir implícita o explícitamente una ordenación para las STA 402, 404 y 406. Por ejemplo, si el mapa de bits del TIM 409 indica que tanto la STA 402 como la STA 404 están paginadas, entonces el mapa de bits del TIM 409 también indica implícita o explícitamente si la STA 402 es anterior o posterior a la

STA 404. En un ejemplo, el orden podría determinarse por el orden en que aparecen las STA paginadas en la representación del mapa de bits. Considere un mapa de bits {0, 1, 0, 0, 1, 1}, donde se supone que la STA asociada con el bit en la posición 2 está antes de la STA asociada con el bit en la posición 5. En algunas implementaciones, el mapa de bits comprimido se puede expresar como una lista de identificadores de STA. En este caso, la secuencia en la que aparecen los identificadores STA en la lista puede determinar el orden. Considere la lista {13, 25, 5, 22}, donde se supone que la STA asociada con el identificador "13" viene antes que la STA identificada con "5". En otro aspecto, el orden puede derivarse del valor del identificador STA independientemente de la representación del mensaje. En un aspecto, el orden puede derivarse de una hash del identificador STA. En otro aspecto, el orden puede derivarse por uno o más Bits Más Significativos (MSB) del identificador STA.

**[62]** En algunas implementaciones, la posición de la STA 402, 404 o 406 dentro de la secuencia de mapa de bits del TIM 409 puede ser una función de la posición de la STA 402, 404 o 406 como se describió anteriormente. El orden puede ser dependiente además de otras indicaciones, incluyéndose las indicaciones en el mensaje de paginación o suponiendo que son conocidas en las STA 402, 404 y/o 406. Por ejemplo, la indicación puede incluir el Campo de Sello de Tiempo (TSF) dentro del mensaje de paginación (por ejemplo, TIM 409). En una implementación de este tipo, la primera STA puede ser aquella cuyo identificador se establece en "1" y tiene una posición dentro de la secuencia de mapa de bits del TIM 409 que es primero en el orden después de la posición asociada con los 12 bits menos significativos (LSB) del TSF. Se pueden incluir muchas otras funciones que incorporen diversas indicaciones para lograr un resultado similar al basado en el Campo de Sello de Tiempo. En diversos modos de realizaciones, las indicaciones pueden incluir, por ejemplo, una semilla de cifrado, una FCS, una CRC, una trama TIM y/o cualquier función hash del contenido parcial o total del paquete, que incluya las tramas TIM. Un resultado beneficioso de incluir el campo de Sello de Tiempo en el cálculo del orden es que el orden se puede cambiar en cada transmisión, siempre que la parte del Campo de Sello de Tiempo usado sea diferente en cada transmisión.

**[63]** En algunas implementaciones, el emisor del mensaje de paginación puede determinar el orden de las STA paginadas de acuerdo con cualquier criterio, incluido el uso de la información de ordenación. Por ejemplo, el emisor, el AP 408, puede ordenar las STA 402, 404 y 406 en base a sus requisitos de QoS, a sus requisitos de ahorro de energía o a otros parámetros de rendimiento. Puede ser deseable en algunas implementaciones para el emisor del mensaje de paginación incluir en el mensaje una indicación explícita del orden. Esta indicación explícita del orden puede no ser en base al mapa de bits del TIM 409, sino en otros factores como se describe en el presente documento.

**[64]** En un modo de realización, el mensaje de paginación puede incluir un "multiplicador de unidad de tiempo" que puede indicar a la STA 106 cuántas unidades de tiempo esperar antes de activarse. Las STA 402, 404 y 406 pueden multiplicar el multiplicador de unidad de tiempo por su número ordinal (partiendo de cero) dentro del TIM 409 con el fin de calcular un "tiempo de activación". En un modo de realización, el tiempo de activación puede ser relativo al TIM 409. Por lo tanto, el tiempo de activación puede indicar el número de unidades de tiempo, después del TIM 409, que las STA deberían esperar antes de activarse. En el modo de realización ilustrado, la STA 402 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 426. La STA 404 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 432. La STA 406 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 438. En diversos modos de realización, el AP 408 puede comunicar el multiplicador de unidades de tiempo en una o más de una baliza, de una baliza de TIM, del TIM 409 o de cualquier otra comunicación. En un modo de realización, las STA 402, 404 y 406 pueden incluir un multiplicador de unidades de tiempo preestablecido.

**[65]** Para fines ilustrativos solamente, y sin limitación, la FIG. 4 representa un orden de sondeo en el que la STA 402 está en la primera posición en el TIM 409 (posición 0), la STA 404 está en la segunda posición en el TIM 409 (posición 1) y la STA 406 está en la tercera posición en el TIM 409 (posición 2). Primero, el AP 408 transmite el TIM 409. Como se analizó anteriormente, el TIM 409 puede indicar que el AP 408 tiene datos almacenados en memoria intermedia listos para las STA 402, 404 y 406. Además, el TIM 409 puede indicar el orden de las STA 402, 404 y 406 e incluir el multiplicador de unidades de tiempo. La STA 402 puede multiplicar su posición 0 por el multiplicador de unidad de tiempo para determinar que debería activarse inmediatamente después del TIM 409.

**[66]** Al comienzo del intervalo de tiempo 426, la STA 402 se activa. Cada una de las STA 402, 404 y 406 se puede configurar para diferir durante un periodo de retroceso antes de acceder al medio para enviar el PS-Poll. El retroceso puede usar un acceso múltiple por detección de portadora con evitación de colisión (CSMA/CA), en base al procedimiento de acceso al medio, tal como la función de coordinación distribuida (DCF) o el acceso mejorado de canal distribuido (EDCA) como se define en la norma IEEE 802.11 usando los parámetros de la configuración de acceso de prioridad más alta (AC). En un modo de realización, antes del retroceso, las STA pueden permanecer activas durante un tiempo adicional de Retardo de Sondeo para detectar cualquier transmisión en curso. En el intervalo de tiempo 426, la STA 402 transmite una petición de PS-Poll 412 al AP 408. El AP 408 puede enviar la respuesta 414 a la STA 402. La respuesta 414 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria intermedia dirigidos a la STA 402. Después de recibir con éxito la respuesta 414,

la STA 402 puede transmitir un ACK 415 al AP 408. Posteriormente, la STA 402 puede volver a ponerse en suspensión (o en reposo), por ejemplo hasta que se active nuevamente para recibir el próximo TIM.

**[67]** En ciertos modos de funcionamiento, la STA 402 puede no activarse en todos los mensajes TIM. En estos modos de funcionamiento, la STA 402 puede notificar al AP que la STA 402 está activada y lista para recibir datos a través del PS-Poll.

**[68]** Al comienzo del intervalo de tiempo 432, la STA 404 se activa. La STA 404 puede realizar el retroceso y luego transmitir una petición de PS-Poll 416 al AP 408. El AP 408 puede enviar la respuesta 418 a la STA 404. La respuesta 416 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria intermedia dirigidos a la STA 404. Después de recibir con éxito la respuesta 416, la STA 404 puede transmitir un ACK 419 al AP 408.

**[69]** De manera similar, al comienzo del intervalo de tiempo 438, la STA 406 se activa. La STA 406 puede realizar el retroceso y luego transmitir una petición de PS-Poll 420 al AP 408. El AP 408 puede enviar la respuesta 422 a la STA 406. La respuesta 422 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria intermedia dirigidos a la STA 406. Después de recibir con éxito la respuesta 422, la STA 406 puede transmitir un ACK 423 al AP 408.

**[70]** En un modo de realización, el AP 408 puede establecer el NAV para todo el período de suministro de datos 411. En un modo de realización, el AP 408 puede establecer un Retardo de Sondeo en 0, reduciendo de este modo el tiempo de activación. En un modo de realización, sin embargo, puede no ser práctico establecer el NAV para todo el período de suministro de datos 411 o eliminar el Retardo de Sondeo. En otro modo de realización, se puede usar otro mecanismo de petición de sondeo, en el que el AP 408 no establezca el NAV para todo el período de suministro de datos ni elimine el Retardo de Sondeo. Por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede usar el mecanismo de sondeo descrito en el presente documento con respecto a las FIGS. 5A-E.

**[71]** La FIG. 5B ilustra otro mecanismo de petición de sondeo 550. El mecanismo de petición de sondeo 550 mostrado puede usarse por el AP 104 y las STA 106 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El mecanismo de petición de sondeo 550 es similar al mecanismo de petición de sondeo 400 de la FIG. 4. Sin embargo, en el mecanismo de petición de sondeo 550, el intervalo TIM está dividido en dos períodos: un período de contención 510 y un período de suministro de datos 511.

**[72]** Como se muestra en la FIG. 5B, el tiempo aumenta horizontalmente a través de la paginación desde el período de contención 510 hasta el período de suministro de datos 511, y dentro del período de suministro de datos 511 desde el intervalo de tiempo 526 hasta el intervalo de tiempo 538. En un modo de realización, el período de suministro de datos 511 puede durar un múltiplo entero de unidades de tiempo (TU). En un modo de realización, cada TU puede ser lo suficientemente larga como para permitir que el AP 508 realice un retroceso, envíe Unidades Almacenadas en Memoria Intermedia y reciba el ACK de las STA 502, 504 y 506 paginadas. En un modo de realización, el AP 508 puede incluir la duración de la TU en una trama TIM 509. El cálculo de la TU por el AP 508 puede tener en cuenta la información con respecto a las Unidades Almacenadas en Memoria Intermedia que el AP tenga que enviar a las STA paginadas. En un modo de realización, la TU puede tener en cuenta el tiempo para permitir la transmisión correcta de la BU más larga posible a las STA 502, 504 y 506 paginadas previstas. En un modo de realización, el período de contención se puede dividir en múltiples intervalos 526, 532 y 538. En un modo de realización, la duración del intervalo en el período de contención 510 puede calcularse para tener en cuenta la duración del retroceso, la transmisión del PS-Poll y la recepción del ACK por una STA paginada. En otro modo de realización, la duración del intervalo puede incluirse en la trama TIM 509 por el AP 508. En otro modo de realización, la TU puede ser la relación entre el tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y el número de STA indicadas en el primer mapa TIM.

**[73]** En general, después de la transmisión de un mensaje de paginación, tal como un TIM 509, se reserva un intervalo de tiempo para las STA 106 paginadas. La reserva se puede lograr transmitiendo un mensaje (p. ej., un mensaje de paginación, un mensaje adicional) para provocar que las STA no paginadas difieran el acceso al medio durante la duración del período reservado. En algunas implementaciones, el acceso diferido puede lograrse estableciendo un valor de campo de duración de una trama de reserva para que las STA no paginadas puedan establecer su vector de asignación de red (NAV). Tras la recepción de un mensaje TIM que indique que la STA está paginada, la STA 106 puede restablecer el NAV. En otro modo de realización, la STA puede reiniciar el NAV solo cuando el NAV se haya establecido por el mismo AP 104 que envió el mensaje TIM. En otras implementaciones, el acceso diferido se puede lograr enviando una trama adicional que preceda o siga la trama de paginación, donde la trama adicional indique la duración del período reservado. Por ejemplo, el AP 508 puede configurar el NAV transmitiendo un paquete de envío listo para enviar a sí mismo (CTS a sí mismo) que preceda al TIM 509. En un modo de realización, el AP 508 puede establecer el NAV a alrededor de 20 a 40 ms. En el modo de realización ilustrado, el período de acceso diferido es el período de contención 510.

**[74]** Durante el período de contención 510, las STA 106 paginadas pueden enviar peticiones de forma determinista al AP 104 (por ejemplo, Peticiones de sondeos de Ahorro de Energía (PS-Poll) 512, 516 y 520) y

recibir un ACK del AP 104 (por ejemplo, los ACK 513, 517 y 521). Múltiples STA 106 paginadas pueden competir durante el intervalo de tiempo reservado de acuerdo con diversos procedimientos, como se describe en el presente documento. En algunos modos de realización, las STA 106 que no se hayan paginado no pueden competir durante el intervalo de tiempo reservado. Una vez que el período de contención 510 ha terminado, las STA 106 no paginadas pueden comenzar a competir para enviar las peticiones al AP 104. En un modo de realización, el AP 104 puede determinar la duración del período de contención 510. El período de contención 510 debería ser suficiente para que todas las STA 502, 504 y 506 paginadas envíen peticiones al AP 508. A modo de ejemplo, y no de limitación, la duración del intervalo de tiempo reservado puede ser una función del número de STA 502, 504 y 506 paginadas.

**[75]** En el modo de realización ilustrado, las STA 502, 504 y 506 paginadas están configuradas para enviar las peticiones 512, 516 y 520 al AP 508 en cierto orden. Como en el mecanismo de petición de sondeo 400 (FIG. 4), el mensaje de paginación, tal como el TIM 509, puede definir implícita o explícitamente una ordenación para las STA 502, 504 y 506. Por ejemplo, si el mapa de bits del TIM 509 indica que tanto la STA 502 como la STA 504 están paginadas, entonces el mapa de bits del TIM 509 también indica implícita o explícitamente si la STA 502 es anterior o posterior a la STA 504. En un ejemplo, el orden podría determinarse por el orden en que aparecen las STA paginadas en la representación del mapa de bits. En algunas implementaciones, el mapa de bits comprimido se puede expresar como una lista de identificadores de STA. En otro aspecto, el orden puede derivarse del valor del identificador STA independientemente de la representación del mensaje.

**[76]** En algunas implementaciones, la posición de la STA 502, 504 o 506 dentro de la secuencia de mapa de bits del TIM 509 puede ser una función de la posición de la STA 502, 504 o 506 como se describió anteriormente. El orden puede ser dependiente además de otras indicaciones, incluyéndose las indicaciones en el mensaje de paginación o suponiendo que se conocen en las STA 502, 504 y/o 506. Por ejemplo, la indicación puede incluir el Campo de Sello de Tiempo (TSF) dentro del mensaje de paginación (por ejemplo, TIM 509). En dicha implementación, la primera STA puede ser aquella cuyo identificador se establece en "1" y tiene una posición dentro de la secuencia de mapa de bits del TIM 509 que es primero en el orden después de la posición asociada con los 12 bits menos significativos (LSB) del TSF. Se pueden incluir muchas otras funciones que incorporen diversas indicaciones para lograr un resultado similar al basado en el TSF. Un resultado beneficioso de incluir el TSF en el cálculo del orden es que el orden se puede cambiar en cada transmisión, siempre que la parte del TSF usado sea diferente en cada transmisión.

**[77]** En algunas implementaciones, el emisor del mensaje de paginación puede determinar el orden de las STA paginadas de acuerdo con cualquier criterio, incluido el uso de la información de ordenación. Por ejemplo, el emisor, el AP 508, puede ordenar las STA 502, 504 y 506 en base a sus requisitos de QoS, a sus requisitos de ahorro de energía o a otros parámetros de rendimiento. Puede ser deseable en algunas implementaciones para el emisor del mensaje de paginación incluir en el mensaje una indicación explícita del orden. Esta indicación explícita del orden puede no ser en base al mapa de bits del TIM 509, sino en otros factores como se describe en el presente documento.

**[78]** En un modo de realización, el mensaje de paginación puede incluir un "multiplicador de unidad de tiempo" de contención que pueda indicar a la STA 106 cuántas unidades de tiempo esperar antes de activarse para enviar una petición durante el período de contención 510. En un modo de realización, el multiplicador de unidad de tiempo de contención puede ser implícito (suficiente para permitir la transmisión de PS-Poll y de ACK, y un tiempo máximo de retroceso) o puede señalarse por otra trama enviada por el AP 104 a las STA 106. Las STA 502, 504 y 506 pueden multiplicar el multiplicador de unidad de tiempo de contención por su número ordinal (partiendo de cero) dentro del TIM 509 para calcular un "tiempo de activación". En un modo de realización, el tiempo de activación puede ser relativo al TIM 509. Por lo tanto, el tiempo de activación puede indicar el número de unidades de tiempo, después del inicio del período de contención 510, que las STA deberían esperar antes de activarse.

**[79]** Durante el período de suministro de datos 511, las STA 106 paginadas pueden recibir una respuesta del AP 104 (por ejemplo, una respuesta 514, 518 y 522) y enviar ACK al AP 104 (por ejemplo, los ACK 515, 519 y 523). En un modo de realización, el mensaje de paginación puede incluir un "multiplicador de unidad de tiempo" de suministro de datos que pueda indicar a la STA 106 cuántas unidades de tiempo esperar antes de activarse para recibir una respuesta durante el período de suministro de datos 511. El multiplicador de unidad de tiempo de suministro de datos puede ser diferente del multiplicador de unidad de tiempo de período de contención. Las STA 502, 504 y 506 pueden multiplicar el multiplicador de unidad de tiempo de suministro de datos por su número ordinal (partiendo de cero) dentro del TIM 509 para calcular un "tiempo de activación". En un modo de realización, el tiempo de activación puede ser relativo al TIM 509, al final del período de contención 510 o al comienzo del período de suministro de datos 511. Por lo tanto, el tiempo de activación puede indicar el número de unidades de tiempo, después del inicio del período de suministro de datos 511, que las STA deberían esperar antes de activarse.

**[80]** En el modo de realización ilustrado, la STA 502 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 526. La STA 504 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 532. La STA 506

tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 538. En diversos modos de realización, el AP 508 puede comunicar los diversos multiplicadores de unidad de tiempo en una o más de una baliza, de una baliza de TIM, del TIM 509 o de cualquier otra comunicación. En un modo de realización, las STA 502, 504 y 506 pueden incluir multiplicadores de unidades de tiempo preestablecidos.

**[81]** Para fines ilustrativos solamente, y sin limitación, la FIG. 5B representa un orden de sondeo en el que la STA 502 está en la primera posición en el TIM 509 (posición 0), la STA 504 está en la segunda posición en el TIM 509 (posición 1) y la STA 506 está en la tercera posición en el TIM 509 (posición 2). Primero, el AP 508 transmite el TIM 509. Como se analizó anteriormente, el TIM 509 puede indicar que el AP 508 tiene datos almacenados en memoria intermedia listos para las STA 502, 504 y 506. Además, el TIM 509 puede indicar la ordenación de las STA 502, 504 y 506 e incluir el multiplicador de unidades de tiempo. La STA 502 puede multiplicar su posición 0 por el multiplicador de unidad de tiempo para determinar que debe activarse inmediatamente después del TIM 509.

**[82]** Al comienzo del período de contención 510, el STA 502 se activa. Cada una de las STA 502, 504 y 506 se puede configurar para esperar en un período de retroceso. El retroceso puede usar un acceso múltiple por detección de portadora con evitación de colisión (CSMA/CA), tal como la función de coordinación distribuida (DCF) o el acceso mejorado de canal distribuido (EDCA) como se define en la norma IEEE 802.11. En un modo de realización, antes del retroceso, las STA 502, 504 y 506 pueden permanecer activas durante un tiempo de Retardo de Sondeo adicional para detectar cualquier transmisión en curso. En otro modo de realización, el Retardo de Sondeo puede eliminarse. En el intervalo de tiempo 526, la STA 502 transmite una petición de PS-Poll 512 al AP 508. El AP 508 puede enviar el ACK 513 a la STA 502. En un modo de realización, el ACK 513 puede incluir un tiempo de activación específico en el que la STA 502 debería activarse para recibir la respuesta 514. En un modo de realización, la STA 502 puede usar el tiempo de activación incluido en el ACK 513 en lugar de calcular un tiempo de activación en base a un multiplicador de unidades de tiempo. En otro aspecto, las STA 502 pueden indicar su tiempo de activación al AP 508 a través de la petición 512. Posteriormente, la STA 502 puede volver a ponerse en suspensión (o en reposo), por ejemplo, hasta que se active nuevamente para recibir la respuesta 514.

**[83]** Entonces, el STA 504 se activa. La STA 504 puede realizar el retroceso y luego transmitir una petición de PS-Poll 516 al AP 508. El AP 508 puede enviar el ACK 517 a la STA 504. La STA 504 puede ponerse en suspensión o en reposo hasta el comienzo del intervalo de tiempo 532. De manera similar, el STA 506 se activa. La STA 506 puede realizar el retroceso y luego transmitir una petición de PS-Poll 520 al AP 508. El AP 508 puede enviar el ACK 521 a la STA 506. La STA 506 puede ponerse en suspensión o en reposo hasta el comienzo del intervalo de tiempo 538. Por lo tanto, de acuerdo con un modo de realización del mecanismo de ahorro de energía descrito anteriormente, el AP 508, que responde al PS-Poll con un ACK, no enviará BU a ninguna de las STA 502, 504, 506 antes de sus tiempos de activación programados.

**[84]** Al comienzo del período de suministro de datos 511, en el intervalo de tiempo 526, la STA 502 se activa. El AP 508 puede enviar la respuesta 514 a la STA 502. La respuesta 514 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria intermedia dirigidos a la STA 502. Después de recibir con éxito la respuesta 514, la STA 502 puede transmitir un ACK 515 al AP 508. Posteriormente, la STA 502 puede volver a ponerse en suspensión (o en reposo), por ejemplo hasta que se active nuevamente para recibir el próximo TIM.

**[85]** Al comienzo del intervalo de tiempo 532, la STA 504 se activa. El AP 508 puede enviar la respuesta 518 a la STA 504. La respuesta 516 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria intermedia dirigidos a la STA 504. Después de recibir con éxito la respuesta 516, la STA 504 puede transmitir un ACK 519 al AP 508. De manera similar, al comienzo del intervalo de tiempo 538, la STA 506 se activa. El AP 508 puede enviar la respuesta 522 a la STA 506. La respuesta 522 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria intermedia dirigidos a la STA 506. Después de recibir con éxito la respuesta 522, la STA 506 puede transmitir un ACK 523 al AP 508.

**[86]** La FIG. 5B ilustra otro mecanismo de petición de sondeo 550. El mecanismo de petición de sondeo 550 mostrado puede usarse por el AP 104 y las STA 106 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El mecanismo de petición de sondeo 550 es similar al mecanismo de petición de sondeo 500 de la FIG. 5A. Sin embargo, en el mecanismo de petición de sondeo 550, el AP 104 no responde inmediatamente a los PS-Poll 512, 516 y 520. En cambio, el AP 104 responde con una trama del ACK acumulativo 560, enviado al final (o después) del período de contención 510.

**[87]** En el modo de realización ilustrado, durante el período de contención 510, las STA 106 paginadas pueden enviar peticiones al AP 104 (por ejemplo, peticiones de los sondeos de Ahorro de Energía (PS-Poll) 512, 516 y 520) y recibir un ACK acumulativo 560 del AP 104. Las peticiones de PS-Poll 512, 516 y 520 pueden indicar cada una si el AP 104 debería responder con un ACK inmediato (véase la FIG. 5A) o el ACK acumulativo 560. En diversos modos de realización, el ACK acumulativo 560 puede incluir una o más indicaciones, como se analiza a continuación.

**[88]** En un modo de realización, el ACK acumulativo 560 puede contener múltiples indicaciones de acuse de recibo, indicando cada una si se recibió al menos un PS-Poll 512, 516 o 520 de la STA 106. La STA 106 puede pertenecer a un conjunto de STA. En otro modo de realización, las indicaciones de acuse de recibo pueden indicar si el AP 104 no recibió ningún PS-Poll 512, 516 de ninguna de las STA 106 en el conjunto de STA. Los procedimientos para representar las múltiples indicaciones de acuse de recibo en el ACK acumulativo 560 pueden ser iguales o similares a los procedimientos usados para representar el mapa TIM en un mensaje TIM y pueden incluir cualquier procedimiento de representación comprimida. En particular, la representación puede definir implícita o explícitamente una ordenación entre las STA 106. La ordenación puede basarse además en las indicaciones de QoS enviadas por las STA 106 en el PS-Poll.

**[89]** En un modo de realización, el conjunto de STA puede incluir todas las STA 106 asociadas con el AP 104. En este modo de realización, las indicaciones de acuse de recibo pueden ser un identificador local de la STA 106 o un identificador global (por ejemplo, una dirección MAC) de la STA 106. En otro modo de realización, el conjunto de STA puede incluir todas las STA 106 para las que el mensaje TIM 509 anterior indicó la existencia de una BU prevista para esa STA 106. En este modo de realización, las indicaciones de acuse de recibo pueden identificar la STA 106 dentro del conjunto de STA indicando la posición de la STA 106 en la lista (o mapa) de las STA para las que el AP 104 tiene una BU, como se indicó por el mensaje TIM 509 anterior.

**[90]** En otro modo de realización, el conjunto de STA puede incluir todas las STA 106 para las que el mensaje TIM anterior 509 estaba previsto para proporcionar una indicación de que el AP 104 tiene una BU para la STA 106. En este modo de realización, las indicaciones de acuse de recibo pueden identificar la STA 106 dentro del conjunto de STA para las que el TIM 509 proporcionó la indicación de una BU presente o ausente, indicando la posición de la STA 106 como se proporciona en el mensaje TIM 509 anterior.

**[91]** En un modo de realización, el ACK acumulativo 560 puede incluir una indicación asociada con cada uno de los intervalos de tiempo 526, 532 y 538. La indicación de los intervalos de tiempo 526, 532 y 538 para una STA 106 puede basarse en la posición de la indicación de acuse de recibo para la STA 106, determinándose la posición en base a la ordenación definida por el procedimiento de representación de las múltiples indicaciones de acuse de recibo. Los intervalos de tiempo pueden ser dependientes de una indicación de Unidad de Tiempo incluida en el mismo ACK acumulativo. En otro modo de realización, el ACK acumulativo 560 puede contener un identificador que identifique el mensaje TIM correspondiente al que hacen referencia las indicaciones de acuse de recibo. El identificador puede incluir uno o más del número de secuencia, el Campo de Sello de Tiempo, y un identificador alternativo de la trama de gestión que lleva el mensaje TIM correspondiente.

**[92]** En un modo de realización, el AP 104 puede enviar el ACK acumulativo 109 al final del intervalo de sondeo protegido 510. En otro modo de realización, el AP 104 puede enviar el ACK acumulativo 560 a una indicación de tiempo incluida en el mensaje TIM 509. En otro modo de realización, el AP 104 puede enviar el ACK acumulativo 560 en el momento en el que se espere el próximo mensaje TIM para el conjunto de STA. Por consiguiente, las STA pueden activarse solo en el momento en que se espere un mensaje TIM, en lugar de activarse en momentos distintos para recibir el mensaje TIM y el ACK acumulativo 560. En este modo de realización, el ACK acumulativo 560 puede acusar recibo de la recepción de los PS-Polls 512, 516 y 520 enviados en respuesta al mensaje TIM previo. Además, el AP 104 puede enviar el ACK acumulativo 560 como una trama inmediatamente antes o después del elemento TIM. En otro modo de realización, el AP 104 puede enviar el ACK acumulativo 560 en la misma trama que el mensaje TIM 509. En un modo de realización, el ACK acumulativo 560 puede ser un Elemento de Información.

**[93]** La FIG. 6 ilustra un mecanismo de no sondeo 600 a modo de ejemplo. El mecanismo de no sondeo 600 mostrado puede usarse por el AP 104 y las STA 106 en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El mecanismo de no sondeo 600 es similar al mecanismo de petición de sondeo 400 de la FIG. 4. Sin embargo, en el mecanismo de petición de sondeo 600, las STA 602, 604 y 606 no envían peticiones tales como las peticiones 412, 416 y 420 mostradas en la FIG. 4. En cambio, las STA 602, 604 y 606 se activan en el momento apropiado para recibir los datos 614, 618 y 622. En un modo de realización, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar de acuerdo con el mecanismo de no sondeo 600 en situaciones donde, por ejemplo, el mapa de indicación TIM completo se envía a través de múltiples fragmentos en diferentes momentos, para que la información de paginación para una STA 602, 604, o 606 esté presente solo en algunos de los fragmentos. Además, el AP 608 puede ordenar a las STA 602, 604 y 606 paginadas activarse en sus tiempos de activación designados. Obsérvese que, si el AP 608 puede suponer con seguridad que la STA 602, 604 o 606 se activa en el momento designado, la STA 602, 604 o 606 no necesita enviar un PS-Poll al AP 608 para notificar que está activa. Una STA 602, 604 o 606 que funciona en este modo de funcionamiento no envía el PS-Poll al AP 608.

**[94]** El mecanismo de petición de sondeo 600 ilustra un modo de realización en la que las STA 602, 604 y 606 pueden recibir los datos 614, 618 y 622 sin enviar peticiones tales como PS-Polls para evitar colisiones. Las STA 602, 604 y 606 pueden ser similares a las STA 106 tal como se describe en el presente documento. En algunos modos de realización, las STA 602, 604 y 606 pueden recibir datos del AP 608 en cierto orden. El AP 608 puede ser similar al AP 104 como se describe en el presente documento. El mensaje de paginación, tal

como el TIM 609, puede definir implícita o explícitamente una ordenación para las STA 602, 604 y 606. Por ejemplo, si el mapa de bits del TIM 609 indica que tanto la STA 602 como la STA 604 están paginadas, entonces el mapa de bits del TIM 609 también indica implícita o explícitamente si la STA 602 es anterior o posterior a la STA 604. En un ejemplo, el orden podría determinarse por el orden en que aparecen las STA paginadas en la representación del mapa de bits. En algunas implementaciones, el mapa de bits comprimido se puede expresar como una lista de identificadores de STA. En este caso, la secuencia en la que aparecen los identificadores STA en la lista puede determinar el orden. En otro aspecto, el orden puede derivarse del valor del identificador STA independientemente de la representación del mensaje.

**[95]** En algunas implementaciones, la posición de la STA 602, 604 o 606 dentro de la secuencia de mapa de bits del TIM 609 puede ser una función de la posición de la STA 602, 604 o 606 como se describió anteriormente. El orden puede ser dependiente además de otras indicaciones, incluyéndose las indicaciones en el mensaje de paginación o suponiendo que son conocidas en las STA 602, 604 y/o 606. Por ejemplo, la indicación puede incluir el Campo de Sello de Tiempo (TSF) dentro del mensaje de paginación (por ejemplo, el TIM 609). En dicha implementación, la primera STA puede ser aquella cuyo identificador se establece en "1" y tiene una posición dentro de la secuencia de mapa de bits del TIM 609 que es primero en el orden después de la posición asociada con los 12 bits menos significativos (LSB) del TSF. Se pueden incluir muchas otras funciones que incorporen diversas indicaciones para lograr un resultado similar al basado en el TSF. Un resultado beneficioso de incluir el TSF en el cálculo del orden es que el orden se puede cambiar en cada transmisión, siempre que la parte del TSF usado sea diferente en cada transmisión.

**[96]** En algunas implementaciones, el emisor del mensaje de paginación puede determinar el orden de las STA paginadas de acuerdo con cualquier criterio, incluido el uso de la información de ordenación. Por ejemplo, el emisor, el AP 608, puede ordenar las STA 602, 604 y 606 en base a sus requisitos de QoS, a sus requisitos de ahorro de energía o a otros parámetros de rendimiento. Puede ser deseable en algunas implementaciones para el emisor del mensaje de paginación incluir en el mensaje una indicación explícita del orden. Esta indicación explícita del orden puede no estar basada en el mapa de bits del TIM 609, sino en otros factores como se describe en el presente documento.

**[97]** En un modo de realización, el mensaje de paginación puede incluir un "multiplicador de unidad de tiempo" que puede indicar a la STA 106 cuántas unidades de tiempo esperar antes de activarse. Las STA 602, 604 y 606 pueden multiplicar el multiplicador de la unidad de tiempo por su número ordinal (partiendo de cero) dentro del TIM 609 para calcular un "tiempo de activación". En un modo de realización, el multiplicador de unidad de tiempo puede ser igual a un período de baliza dividido por un número total de bits de TIM establecidos. En un modo de realización, las STA 602, 604 y 606 pueden determinar su orden de forma rotatoria. Por ejemplo, las STA 602, 604 y 606 pueden calcular su orden en la secuencia de transmisión (j) como  $j = (i + tsf) \bmod n$ , donde i es el orden en el TIM, tsf es el valor de un campo de TSF en la trama TIM y n es la cantidad total de bits TIM que se establecen.

**[98]** En un modo de realización, el tiempo de activación puede ser relativo al TIM 609. Por lo tanto, el tiempo de activación puede indicar el número de unidades de tiempo, después del TIM 609, que las STA deberían esperar antes de activarse. En el modo de realización ilustrado, la STA 602 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 626. La STA 604 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 632. La STA 606 tiene un tiempo de activación al comienzo del intervalo de tiempo 638. En diversos modos de realización, el AP 608 puede comunicar el multiplicador de unidades de tiempo en una o más de una baliza, de una baliza de TIM, del TIM 609 o de cualquier otra comunicación. En un modo de realización, las STA 602, 604 y 606 pueden incluir un multiplicador de unidades de tiempo preestablecido.

**[99]** Para fines ilustrativos solamente, y sin limitación, la FIG. 6 representa un orden de transmisión de datos en el que la STA 602 está en la primera posición en el TIM 609 (posición 0), la STA 604 está en la segunda posición en el TIM 609 (posición 1) y la STA 606 está en la tercera posición en el TIM 609 (posición 2). Primero, el AP 608 transmite el TIM 609. Como se analizó anteriormente, el TIM 609 puede indicar que el AP 608 tiene datos almacenados en memoria intermedia listos para las STA 602, 604 y 606. Además, el TIM 609 puede indicar la ordenación de las STA 602, 604 y 606 e incluir el multiplicador de unidades de tiempo. La STA 602 puede multiplicar su posición 0 por el multiplicador de unidad de tiempo para determinar que debería activarse inmediatamente después del TIM 609.

**[100]** Al comienzo del intervalo de tiempo 626, la STA 602 se activa. El AP 608 puede enviar los datos 614 a la STA 602. La respuesta 614 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria intermedia dirigidos a la STA 602. Después de recibir con éxito los datos 614, la STA 602 puede transmitir un ACK 615 al AP 608. Posteriormente, la STA 602 puede volver a ponerse en suspensión (o en espera), por ejemplo hasta que se active nuevamente para recibir el próximo TIM.

**[101]** Al comienzo del intervalo de tiempo 632, la STA 604 se activa. El AP 608 puede enviar los datos 618 a la STA 604. La respuesta 616 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en memoria

intermedia dirigidos a la STA 604. Después de recibir con éxito los datos 616, la STA 604 puede transmitir un ACK 619 al AP 608.

5 **[102]** De manera similar, al comienzo del intervalo de tiempo 638, la STA 606 se activa. El AP 608 puede enviar los datos 622 a la STA 606. La respuesta 622 puede incluir al menos una parte de los datos almacenados en la memoria intermedia dirigidos a la STA 606. Después de recibir con éxito los datos 622, la STA 606 puede transmitir un ACK 623 al AP 608.

10 **[103]** En un modo de realización, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede configurar para funcionar selectivamente usando dos o más del mecanismo de petición de sondeo 400, del mecanismo de petición de sondeo 550 y del mecanismo de petición de sondeo 600. Por ejemplo, el AP 104 puede incluir uno o más bits de indicación en la trama TIM que establezca un modo de funcionamiento. En un modo de realización, el AP 104 puede comunicar implícitamente el modo de funcionamiento. Por ejemplo, todas las STA 106 paginadas pueden permanecer activas para el primer intercambio de PS-Poll/petición. Si el AP responde a la primera petición con un ACK, entonces las STA 106 paginadas pueden funcionar de acuerdo con el mecanismo de petición de sondeo 550. De lo contrario, las STA 106 pueden funcionar de acuerdo con el mecanismo de petición de sondeo 400, por ejemplo.

20 **[104]** En diversos modos de realización, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede configurar para funcionar conjuntamente usando dos o más del mecanismo de petición de sondeo 400, del mecanismo de petición de sondeo 550, del mecanismo de sondeo 600 y de otro mecanismo de petición de sondeo. Por ejemplo, las STA 106 pueden comunicar al AP 104 qué mecanismo van a usar. El AP puede establecer parámetros de acuerdo con el mecanismo seleccionado por las STA 106.

25 **[105]** Por ejemplo, en un modo de realización, la STA 106 puede indicar al AP 104 qué modo de funcionamiento de ahorro de energía va a usar enviando un mensaje incluido en una trama de gestión tal como una petición de asociación o una petición de sondeo. En un modo de realización, se puede incluir una indicación de 1 o 2 bits en un Elemento de Información que indique una capacidad de la STA 106 (tal como, por ejemplo, capacidades HT, capacidades VHT y/o Capacidades Ampliadas), o que indique un parámetro de funcionamiento de la STA 106 (tal como, por ejemplo, un elemento de Funcionamiento HT y/o un elemento de funcionamiento VHT).

35 **[106]** En un modo de realización, el AP 104 puede aceptar el modo de funcionamiento indicado por la STA 106 y funcionar en consecuencia. En otro modo de realización, el AP 104 puede denegar las STA de asociación 106 que indiquen un modo funcionamiento particular. En un modo de realización, el AP 104 puede indicar modos de funcionamiento permitidos en tramas de baliza, en tramas de respuesta de sonda y/o en tramas de respuesta de asociación.

40 **[107]** La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un proceso 700 para reducir colisiones en el sistema de comunicaciones inalámbricas de la FIG. 1. Aunque el procedimiento del diagrama de flujo 700 se describa en el presente documento con referencia al dispositivo 202 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 2, un experto en la materia medio apreciará que el procedimiento del diagrama de flujo 700 puede implementarse mediante cualquier otro dispositivo adecuado. En un modo de realización, las etapas en el diagrama de flujo 700 pueden realizarse por el procesador 204 junto con el transmisor 210, el receptor 212 y la memoria 206. Aunque el procedimiento del diagrama de flujo 700 se describa en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos modos de realización, los bloques en el presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse bloques adicionales.

50 **[108]** Primero, en el bloque 702, el dispositivo inalámbrico 202 recibe un mensaje de paginación desde el AP 104, a través del receptor 212. Como se ha analizado anteriormente, con respecto a las FIGS. 4-6, el mensaje de paginación puede incluir una ordenación y un multiplicador. En un modo de realización, el dispositivo inalámbrico 202 puede recibir la ordenación y/o el multiplicador de otra comunicación, o pueden preestablecerse los valores.

55 **[109]** A continuación, en el bloque 704, el dispositivo inalámbrico 202 determina un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador. Por ejemplo, el procesador 204 puede determinar el orden del dispositivo inalámbrico 202 dentro de un TIM. El procesador 204 puede multiplicar el orden (que puede partir de cero) por el multiplicador. El resultado puede ser el tiempo de activación, en unidades de tiempo después de recibir el TIM. El dispositivo inalámbrico 202 puede ponerse en suspensión o en reposo hasta el tiempo de activación determinado.

60 **[110]** Entonces, en el bloque 706, el dispositivo inalámbrico 202 puede activarse. En un modo de realización, el dispositivo inalámbrico 202 puede transmitir una petición de datos, como se analizó anteriormente con respecto a las FIGS. 4 y 5. En un modo de realización como se ha descrito anteriormente, con referencia a las FIGS. 5A-B, el dispositivo inalámbrico 202 puede recibir un acuse de recibo de la petición de datos y volver a ponerse en suspensión hasta otro tiempo de activación en la que se recibirán los datos de tiempo. En otro modo

65

de realización, el dispositivo inalámbrico 202 no transmite una petición de datos, como se analizó anteriormente con respecto a la FIG. 6.

5 [111] Finalmente, en el bloque 708, el dispositivo inalámbrico recibe los datos del AP 104. En un modo de realización, el dispositivo inalámbrico 202 puede enviar un acuse de recibo al AP 104. Los datos pueden ser todos o parte de los datos almacenados en memoria intermedia en el AP 104 y dirigidos al dispositivo inalámbrico 202.

10 [112] La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico 800 a modo de ejemplo que se puede emplear en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 800 comprende medios 802 para recibir un mensaje de paginación que incluye una ordenación y un multiplicador, medios 804 para determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador, medios 806 para activarse en el tiempo de activación determinante y medios 808 para recibir datos.

15 [113] Los medios 802 para recibir un mensaje de paginación que incluye una ordenación y un multiplicador se pueden configurar para realizar una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 702 ilustrado en la FIG. 7. Los medios 802 para recibir un mensaje de paginación que incluye una ordenación y un multiplicador pueden corresponder a uno o más del receptor 212, del procesador 204, del transceptor 214 y de la memoria 206, analizados anteriormente con respecto a la FIG. 2. Los medios 804 para determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador se pueden configurar para realizar una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 804 ilustrado en la FIG. 7. Los medios 804 para determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador pueden corresponder a uno o más del procesador 204 y de la memoria 206, analizados anteriormente con respecto a la FIG. 2.

25 [114] Los medios 806 para activarse en el tiempo de activación determinante se pueden configurar para realizar una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 706 ilustrado en la FIG. 7. Los medios 806 para activarse en el tiempo de activación determinante pueden corresponder a uno o más del receptor 212, del procesador 204, del transceptor 214 y de la memoria 206, analizados anteriormente con respecto a la FIG. 2. Los medios 808 para recibir datos se pueden configurar para realizar una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 708 ilustrado en la FIG. 7. Los medios 808 para recibir datos pueden corresponder a uno o más del receptor 212, del procesador 204, del transceptor 214 y de la memoria 206, analizados anteriormente con respecto a la FIG. 2.

35 [115] Como se usa en el presente documento, el término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. Asimismo, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder, (por ejemplo, acceder a datos de una memoria) y similares. Asimismo, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares. Además, un "ancho de canal", como se usa en el presente documento, puede englobar o puede denominarse también ancho de banda en determinados aspectos.

40 [116] Como se usa en el presente documento, una frase que haga 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 previsto para incluir: *a*, *b*, *c*, *a-b*, *a-c*, *b-c*, y *a-b-c*.

45 [117] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse por cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tal como diversos componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las Figuras puede realizarse por medios funcionales correspondientes capaces de realizar las operaciones.

50 [118] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión 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 matriz de puertas programables por campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o con 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, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados disponibles comercialmente. Un procesador puede implementarse también 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 dicha configuración.

55 [119] En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en, o transmitirse a través de, como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento por ordenador como medios de

comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden incluir 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. Asimismo, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, el DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usa en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen usualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por 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.

**[120]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr 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 las etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

**[121]** Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden incluir 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. Los discos magnéticos y los discos ópticos, 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.

**[122]** Por tanto, ciertos aspectos pueden incluir un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, dicho producto de programa informático puede incluir 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. Para ciertos aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

**[123]** El software o las instrucciones pueden transmitirse también a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, 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 de transmisión.

**[124]** Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios apropiados 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, dicho dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De manera alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento pueden proporcionarse a través de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de 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.

**[125]** Se entenderá que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los 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.

5 **[126]** Aunque lo anterior está dirigido a los aspectos de la presente divulgación, pueden contemplarse aspectos diferentes y adicionales de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.

**[127]** A continuación se describen otros ejemplos para facilitar el entendimiento de la invención:

- 10 1. Un procedimiento para reducir las colisiones en una red inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- recibir, en un dispositivo inalámbrico, un mensaje de paginación que comprenda una ordenación y un multiplicador;
- 15 determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador;
- activarse en el tiempo de activación determinado; y
- 20 recibir datos.
2. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y un número de estaciones indicadas en la primera trama TIM de las dos tramas TIM consecutivas.
- 25 3. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un período de suministro de datos y un número de estaciones indicadas en la trama TIM.
- 30 4. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que la ordenación se basa en una hash de un identificador de estación.
5. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que la ordenación se basa en uno o más bits más significativos de un identificador de estación.
- 35 6. El procedimiento del Ejemplo 1, que comprende además transmitir una petición de los datos.
7. El procedimiento del Ejemplo 6, que comprende además:
- determinar un segundo tiempo de activación;
- 40 activarse en el segundo tiempo de activación determinado; y
- recibir un acuse de recibo de la petición de datos,
- 45 en el que el segundo tiempo de activación es anterior al primer tiempo de activación.
8. El procedimiento del ejemplo 7, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.
- 50 9. El procedimiento del Ejemplo 7, en el que la determinación del primer tiempo de activación comprende determinar el primer tiempo de activación en base al acuse de recibo.
10. El procedimiento del Ejemplo 7, en el que la determinación del primer tiempo de activación comprende determinar el primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador.
- 55 11. El procedimiento del Ejemplo 7, en el que la petición de datos comprende el primer tiempo de activación determinado.
12. El procedimiento del Ejemplo 7, en el que el segundo tiempo de activación es durante un período de contención, y el primer tiempo de activación es durante un período de suministro de datos.
- 60 13. El procedimiento del Ejemplo 12, que comprende además establecer un vector de asignación de red durante el período de contención.
- 65 14. El procedimiento del Ejemplo 13, que comprende además determinar ignorar el conjunto de vectores de asignación de red durante el período de contención

15. El procedimiento del Ejemplo 14, en el que ignorar el vector de asignación de red se basa en una indicación en la paginación de TIM.
- 5 16. El procedimiento del Ejemplo 1, que comprende además transmitir un acuse de recibo de los datos.
17. El procedimiento del Ejemplo 1, que comprende además esperar un período de retroceso.
18. El procedimiento del Ejemplo 1, que comprende además la transmisión de una selección del modo de funcionamiento.
- 10 19. Un dispositivo inalámbrico configurado para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el dispositivo inalámbrico:
- 15 un receptor configurado para recibir un mensaje de paginación que comprenda una ordenación y un multiplicador;
- un procesador configurado para:
- 20 determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador;
- activarse en el tiempo de activación determinado; y
- 25 recibir datos
20. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y un número de estaciones indicadas en la primera trama TIM de las dos tramas TIM consecutivas.
- 30 21. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un período de suministro de datos y un número de estaciones indicadas en la trama TIM.
- 35 22. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, en el que la ordenación se basa en una hash de un identificador de estación.
23. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, en el que la ordenación se basa en uno o más bits más significativos de un identificador de estación.
- 40 24. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, que comprende además un transmisor configurado para transmitir una petición de los datos.
25. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 24, en el que el procesador está configurado además para:
- 45 determinar un segundo tiempo de activación; y
- activarse en el segundo tiempo de activación determinado,
- 50 en el que el receptor está configurado además para recibir un acuse de recibo de la petición de datos, y
- el segundo tiempo de activación es anterior al primer tiempo de activación.
26. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 25, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.
- 55 27. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 25, en el que el procesador está configurado para determinar el primer tiempo de activación en base al acuse de recibo.
- 60 28. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 25, en el que el procesador está configurado para determinar el primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador.
29. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 25, en el que la petición de datos comprende el primer tiempo de activación determinado.
- 65

30. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 25, en el que el segundo tiempo de activación es durante un período de contención, y el primer tiempo de activación es durante un período de suministro de datos.
- 5 31. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 30, en el que el receptor está configurado para recibir un vector de asignación de red durante el período de contención.
32. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 31, en el que el procesador está configurado para determinar ignorar el vector de asignación de red establecido durante el período de contención
- 10 33. El dispositivo inalámbrico en el Ejemplo 32, en el que ignorar el vector de asignación de red se basa en una indicación en la paginación de TIM.
34. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, que comprende además un transmisor configurado para transmitir un acuse de recibo de los datos.
- 15 35. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, en el que el procesador está configurado además para esperar un período de retroceso.
- 20 36. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 19, que comprende además un transmisor configurado para transmitir una selección del modo de funcionamiento.
37. Un aparato para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el aparato:
- 25           medios para recibir un mensaje de paginación que comprenda una ordenación y un multiplicador;
- medios para determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador;
- 30           medios para activarse en el tiempo de activación determinado; y
- medios para recibir datos.
38. El aparato del Ejemplo 37, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y un número de estaciones indicadas en la primera trama TIM de las dos tramas TIM consecutivas.
- 35 39. El aparato del Ejemplo 37, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un período de suministro de datos y un número de estaciones indicadas en la trama TIM.
- 40 40. El aparato del Ejemplo 37, en el que la ordenación se basa en una hash de un identificador de estación.
41. El aparato del Ejemplo 37, en el que la ordenación se basa en uno o más bits más significativos de un identificador de estación.
- 45 42. El aparato del Ejemplo 37, que comprende además medios para transmitir una petición de los datos.
43. El aparato del Ejemplo 42, que comprende además:
- 50           medios para determinar un segundo tiempo de activación;
- medios para activarse en el segundo tiempo de activación determinado; y
- 55           medios para recibir un acuse de recibo de la petición de datos,
- en el que el segundo tiempo de activación es anterior al primer tiempo de activación.
44. El aparato del Ejemplo 43, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.
- 60 45. El aparato del Ejemplo 43, en el que los medios para determinar el primer tiempo de activación comprenden medios para determinar el primer tiempo de activación en base al acuse de recibo.
46. El aparato del Ejemplo 43, en el que los medios para determinar el primer tiempo de activación comprenden medios para determinar el primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador.
- 65

47. El aparato del Ejemplo 43, en el que la petición de datos comprende el primer tiempo de activación determinado.
- 5 48. El aparato del ejemplo 43, en el que el segundo tiempo de activación es durante un período de contención y el primer tiempo de activación es durante un período de suministro de datos.
49. El aparato del Ejemplo 48, que comprende además medios para establecer un vector de asignación de red durante el período de contención.
- 10 50. El aparato del Ejemplo 49, que comprende además medios para determinar si se ignora el vector de asignación de red establecido durante el período de contención
51. El aparato en el Ejemplo 50, en el que ignorar el vector de asignación de red se basa en una indicación en la paginación de TIM.
- 15 52. El aparato del Ejemplo 37, que comprende además medios para transmitir un acuse de recibo de los datos.
53. El aparato del Ejemplo 37, que comprende además medios para esperar un período de retroceso.
- 20 54. El aparato del Ejemplo 37, que comprende además medios para transmitir una selección de modo de funcionamiento.
55. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que un aparato:
- 25           recibir un mensaje de paginación que comprenda una ordenación y un multiplicador;
- determinar un primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador;
- 30           activarse en el tiempo de activación determinado; y
- recibir datos
- 35 56. El medio del Ejemplo 55, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y un número de estaciones indicadas en la primera trama TIM de las dos tramas TIM consecutivas.
- 40 57. El medio del Ejemplo 55, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un período de suministro de datos y un número de estaciones indicadas en la trama TIM.
58. El medio del Ejemplo 55, en el que la ordenación se basa en una hash de un identificador de estación.
- 45 59. El medio del Ejemplo 55, en el que la ordenación se basa en uno o más bits más significativos de un identificador de estación.
60. El medio del Ejemplo 55, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato transmita una petición de los datos.
- 50 61. El medio del Ejemplo 60, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato:
- 55           determinar un segundo tiempo de activación;
- activarse en el segundo tiempo de activación determinado; y
- recibir un acuse de recibo de la petición de datos,
- 60           en el que el segundo tiempo de activación es anterior al primer tiempo de activación.
62. El medio del Ejemplo 61, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.
63. El medio del Ejemplo 61, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato determine el primer tiempo de activación en base al acuse de recibo.
- 65

64. El medio del Ejemplo 61, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, hace que el aparato determine el primer tiempo de activación en base a la ordenación y al multiplicador.
- 5 65. El medio del Ejemplo 61, en el que la petición de datos comprende el primer tiempo de activación determinado.
66. El medio del Ejemplo 61, en el que el segundo tiempo de activación es durante un período de contención, y el primer tiempo de activación es durante un período de suministro de datos.
- 10 67. El medio del Ejemplo 66, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato establezca un vector de asignación de red durante el período de contención.
- 15 68. El medio del Ejemplo 67, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato determine ignorar el vector de asignación de red establecido durante el período de contención
- 20 69. El medio en el Ejemplo 68, en el que ignorar el vector de asignación de red se basa en una indicación en la paginación de TIM.
70. El medio del Ejemplo 55, que comprende además un código adicional que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato transmita un acuse de recibo de los datos.
- 25 71. El medio del Ejemplo 55, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato espere un período de retroceso.
72. El medio del Ejemplo 55, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato transmita una selección de modo de funcionamiento.
- 30 73. Un procedimiento para reducir las colisiones en una red inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- transmitir, en un dispositivo inalámbrico, un aviso de un modo de suspensión prolongado;
  - 35 ponerse en suspensión a través de uno o más mensajes de paginación de un punto de acceso;
  - transmitir una petición de datos; y
  - 40 recibir datos.
74. El procedimiento del Ejemplo 73, que comprende además ponerse en suspensión hasta un tiempo de activación determinado.
- 45 75. El procedimiento del Ejemplo 74, en el que la petición de datos comprende el tiempo de activación.
76. El procedimiento del Ejemplo 74, que comprende además recibir un acuse de recibo de la petición de datos, comprendiendo el acuse de recibo el tiempo de activación.
- 50 77. El procedimiento del Ejemplo 76, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.
78. Un dispositivo inalámbrico para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el dispositivo:
- 55 un transmisor configurado para transmitir un aviso de un modo de suspensión prolongado;
  - un procesador configurado para ponerse en suspensión a través de uno o más mensajes de paginación de un punto de acceso,
  - 60 en el que el transmisor está configurado además para transmitir una petición de datos; y
  - en el que el dispositivo comprende además un receptor configurado para recibir datos.
79. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 78, en el que el procesador está configurado además para ponerse en suspensión hasta un tiempo de activación determinado.
- 65

80. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 79, en el que la petición de datos comprende el tiempo de activación.
- 5 81. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 79, en el que el receptor está configurado además para recibir un acuse de recibo de la petición de datos, comprendiendo el acuse de recibo el tiempo de activación.
82. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 81, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.
- 10 83. Un aparato para reducir las colisiones en una red de comunicaciones inalámbricas, el aparato que comprende:
- medios para transmitir un aviso de un modo de suspensión prolongado;
  - 15 medios para ponerse en suspensión a través de uno o más mensajes de paginación de un punto de acceso;
  - medios para transmitir una petición de datos; y
  - 20 medios para recibir datos.
84. El aparato del Ejemplo 83, que comprende además medios para ponerse en suspensión hasta un tiempo de activación determinado.
- 25 85. El aparato del Ejemplo 84, en el que la petición de datos comprende el tiempo de activación.
86. El aparato del Ejemplo 84, que comprende además medios para recibir un acuse de recibo de la petición de datos, comprendiendo el acuse de recibo el tiempo de activación.
- 30 87. El aparato del Ejemplo 86, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.
88. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende un código que, cuando ejecutarse por uno o más procesadores, causa que un aparato:
- 35 transmitir un aviso de un modo de suspensión prolongado;
  - ponerse en suspensión a través de uno o más mensajes de paginación de un punto de acceso;
  - 40 transmitir una petición de datos; y
  - recibir datos
89. El medio del Ejemplo 88 comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato se ponga en suspensión hasta un determinado tiempo de activación.
- 45 90. El medio del Ejemplo 89, en el que la petición de datos comprende el tiempo de activación.
91. El medio del Ejemplo 89, que comprende además un código que, cuando se ejecuta por uno o más procesadores, causa que el aparato reciba un acuse de recibo de la petición de datos, comprendiendo el acuse de recibo el tiempo de activación.
- 50 92. El medio del Ejemplo 91, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para su uso en una red de comunicaciones inalámbricas (100), comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir, en un dispositivo inalámbrico (106, 202, 800) en un modo de ahorro de energía donde el dispositivo inalámbrico (106, 202, 800) entra ocasionalmente en un estado activo para escuchar los mensajes de paginación (409, 509), un mensaje de paginación (409, 509) que comprende una ordenación que se refiere a un orden de dispositivos inalámbricos (106, 202, 800) paginados y a un multiplicador;
- 10 determinar un primer tiempo de activación basado en la ordenación y el multiplicador;
- 15 activarse en el tiempo de activación determinado desde el modo de ahorro de energía a un modo activo para poder recibir datos; y
- recibir datos.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y un número de estaciones indicadas en la primera trama TIM de las dos tramas TIM consecutivas; o
- 20 el procedimiento según la reivindicación 1, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un período de suministro de datos y un número de estaciones indicadas en la trama TIM; o
- 25 el procedimiento según la reivindicación 1, en el que la ordenación se basa en una hash de un identificador de estación; o
- 30 el procedimiento según la reivindicación 1, en el que la ordenación se basa en uno o más bits más significativos de un identificador de estación.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además transmitir una petición de los datos.
- 35 4. El procedimiento según la reivindicación 3, que comprende además:
- determinar un segundo tiempo de activación;
- 40 activarse en el segundo tiempo de activación determinado; y
- recibir un acuse de recibo de la petición de datos,
- en el que el segundo tiempo de activación es anterior al primer tiempo de activación.
- 45 5. El procedimiento, según la reivindicación 4, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo; o
- 50 el procedimiento según la reivindicación 4, en el que determinar el primer tiempo de activación comprende determinar el primer tiempo de activación basado en el acuse de recibo; o
- 55 el procedimiento según la reivindicación 4, en el que determinar el primer tiempo de activación comprende determinar el primer tiempo de activación basado en la ordenación y el multiplicador; o
- el procedimiento según la reivindicación 4, en el que la petición de datos comprende el primer tiempo de activación determinado.
6. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el segundo tiempo de activación es durante un período de contención y el primer tiempo de activación es durante un período de suministro de datos,
- 60 el procedimiento en particular que comprende además establecer un vector de asignación de red durante el período de contención,
- 65 el procedimiento además en particular que comprende además determinar ignorar el vector de asignación de red establecido durante el período de contención,

además, en particular, en el que ignorar el vector de asignación de red se basa en una indicación en la paginación de TIM.

- 5 7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además transmitir un acuse de recibo de los datos; o
- el procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además esperar un período de retroceso; o
- 10 el procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además transmitir una selección de un modo de funcionamiento.
8. Un aparato (106, 202, 800) para su uso en una red de comunicaciones inalámbricas (100), comprendiendo el aparato (106, 202, 800):
- 15 medios (802) para recibir, en un modo de ahorro de energía donde el aparato (106, 202, 800) entra ocasionalmente en un estado activo para escuchar los mensajes de paginación (409, 509), un mensaje de paginación (409, 509) que comprende una ordenación que se refiere a un orden de dispositivos inalámbricos (106, 202, 800) paginados y a un multiplicador;
- 20 medios (804) para determinar un primer tiempo de activación basado en la ordenación y el multiplicador;
- medios (806) para activarse en el tiempo de activación determinado desde el modo de ahorro de energía hasta un modo activo para poder recibir datos; y
- 25 medios (808) para recibir datos.
9. El aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un tiempo durante dos tramas TIM consecutivas y un número de estaciones indicadas en la primera trama TIM de las dos tramas TIM consecutivas; o
- 30 el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, en el que el multiplicador indica un múltiplo de unidades de tiempo que comprende una relación entre un período de suministro de datos y un número de estaciones indicadas en la trama TIM; o
- 35 el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, en el que la ordenación se basa en una hash de un identificador de estación; o
- 40 el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, en el que la ordenación se basa en uno o más bits más significativos de un identificador de estación.
10. El aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, que comprende además medios para transmitir una petición de los datos.
- 45 11. El aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 10, que comprende además:
- medios para determinar un segundo tiempo de activación;
- medios para activarse en el segundo tiempo de activación determinado; y
- 50 medios para recibir un acuse de recibo de la petición de datos,
- en el que el segundo tiempo de activación es anterior al primer tiempo de activación.
- 55 12. El aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 11, en el que el acuse de recibo comprende un acuse de recibo acumulativo; o
- 60 el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 11, en el que los medios para determinar el primer tiempo de activación comprenden medios para determinar el primer tiempo de activación basado en el acuse de recibo; o
- 65 el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 11, en el que los medios para determinar el primer tiempo de activación comprenden medios para determinar el primer tiempo de activación basado en la ordenación y el multiplicador; o

el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 11, en el que la petición de datos comprende el primer tiempo de activación determinado.

5 **13.** El aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 11, en el que el segundo tiempo de activación es durante un período de contención, y el primer tiempo de activación es durante un período de suministro de datos,

10 el aparato (106, 202, 800) en particular que comprende además medios para establecer un vector de asignación de red durante el periodo de contención,

el aparato (106, 202, 800) además, en particular, que comprende además medios para determinar ignorar el vector de asignación de red establecido durante el periodo de contención,

15 además, en particular, en el que ignorar el vector de asignación de red se basa en una indicación en la paginación de TIM.

**14.** El aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, que comprende además medios para transmitir un acuse de recibo de los datos; o

20 el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, que comprende además medios para esperar un período de retroceso; o

el aparato (106, 202, 800) según la reivindicación 8, que comprende además medios para transmitir una selección de modo de funcionamiento.

25 **15.** Un medio legible por ordenador que comprende código para realizar las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 al ejecutarse en un ordenador.

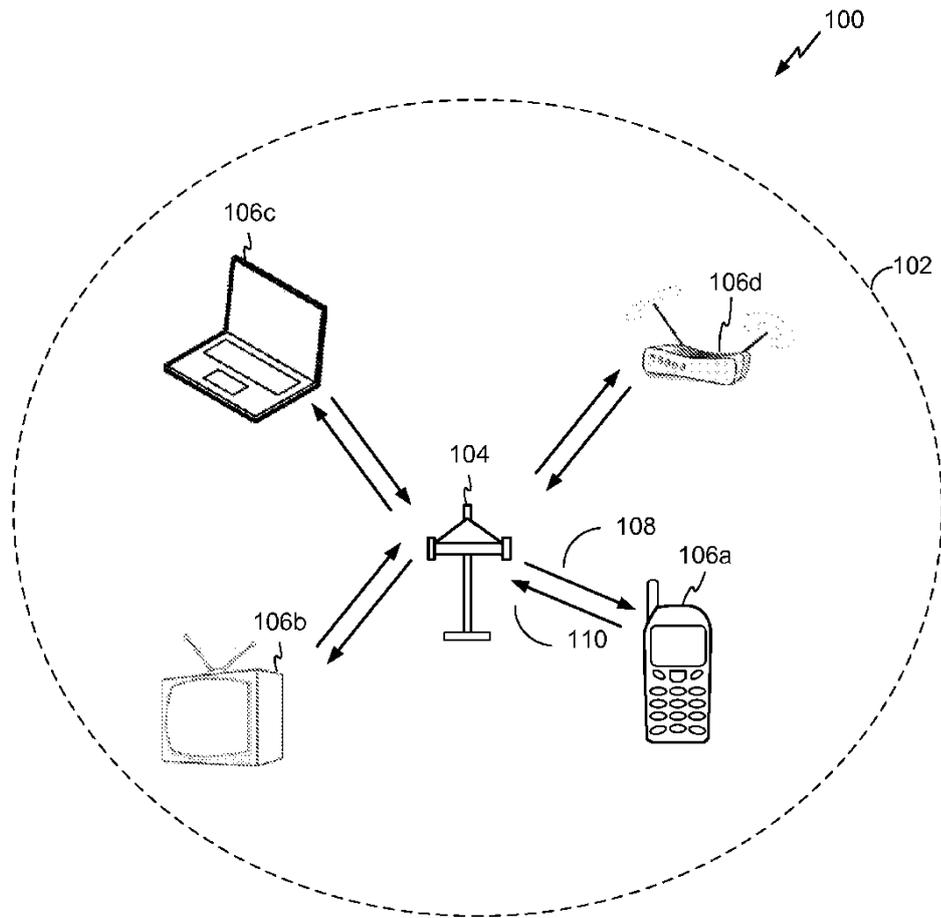


FIG. 1

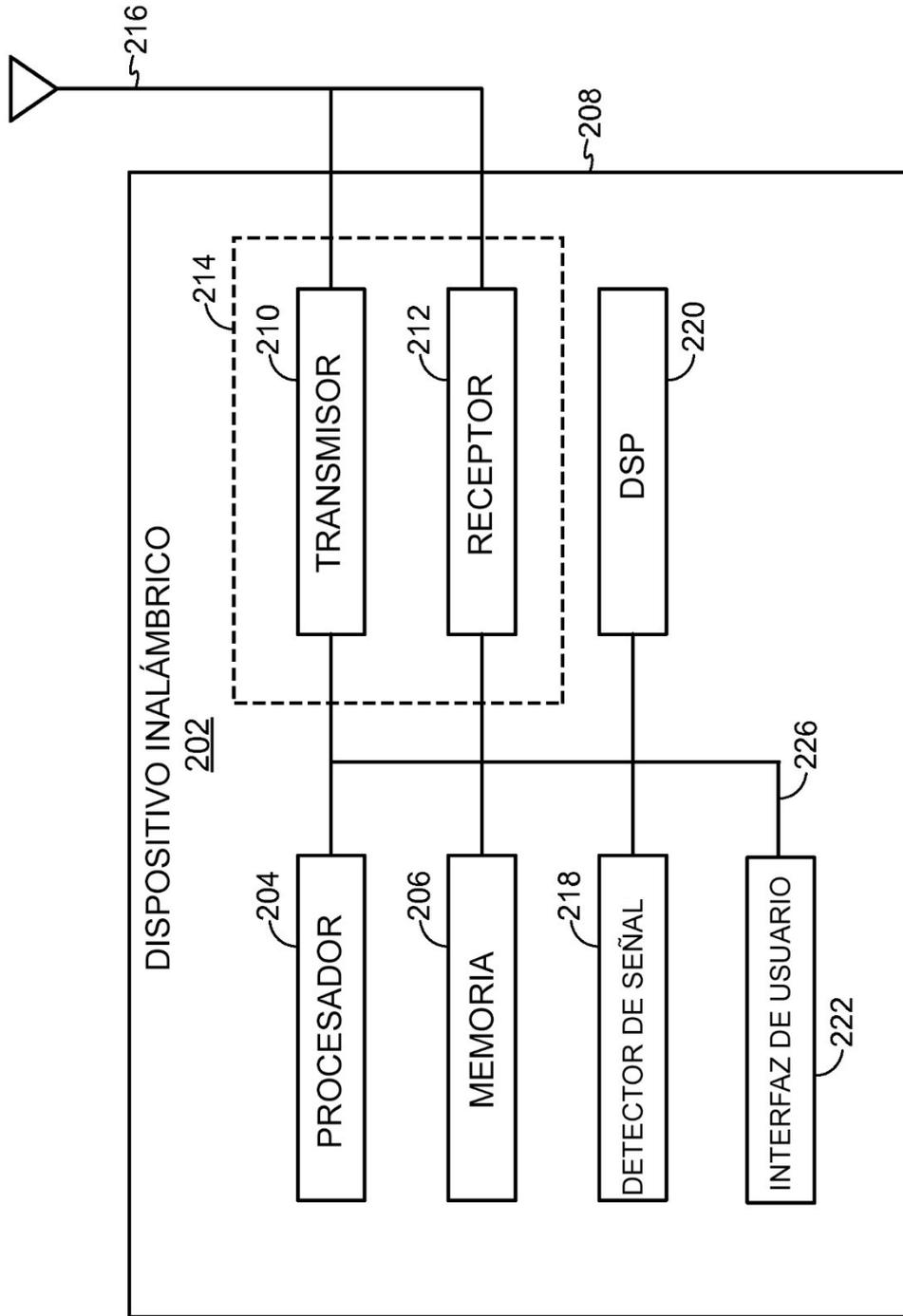
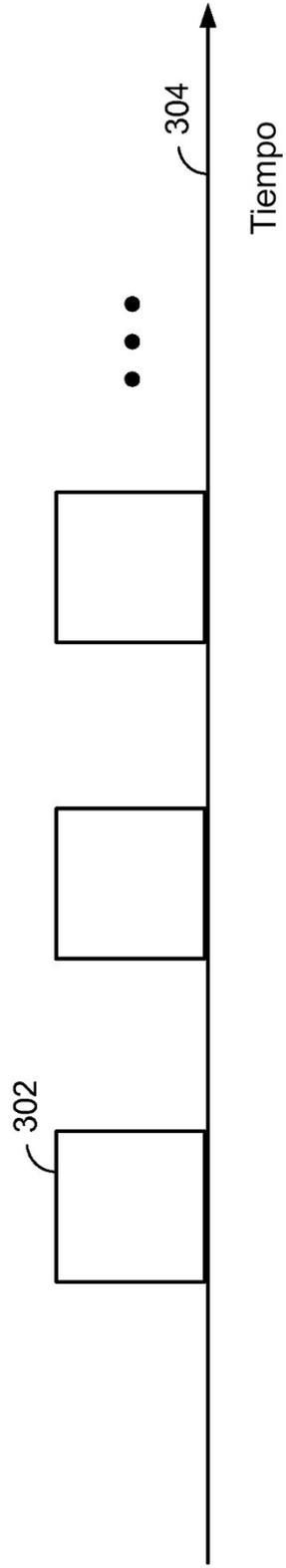


FIG. 2



**FIG. 3**

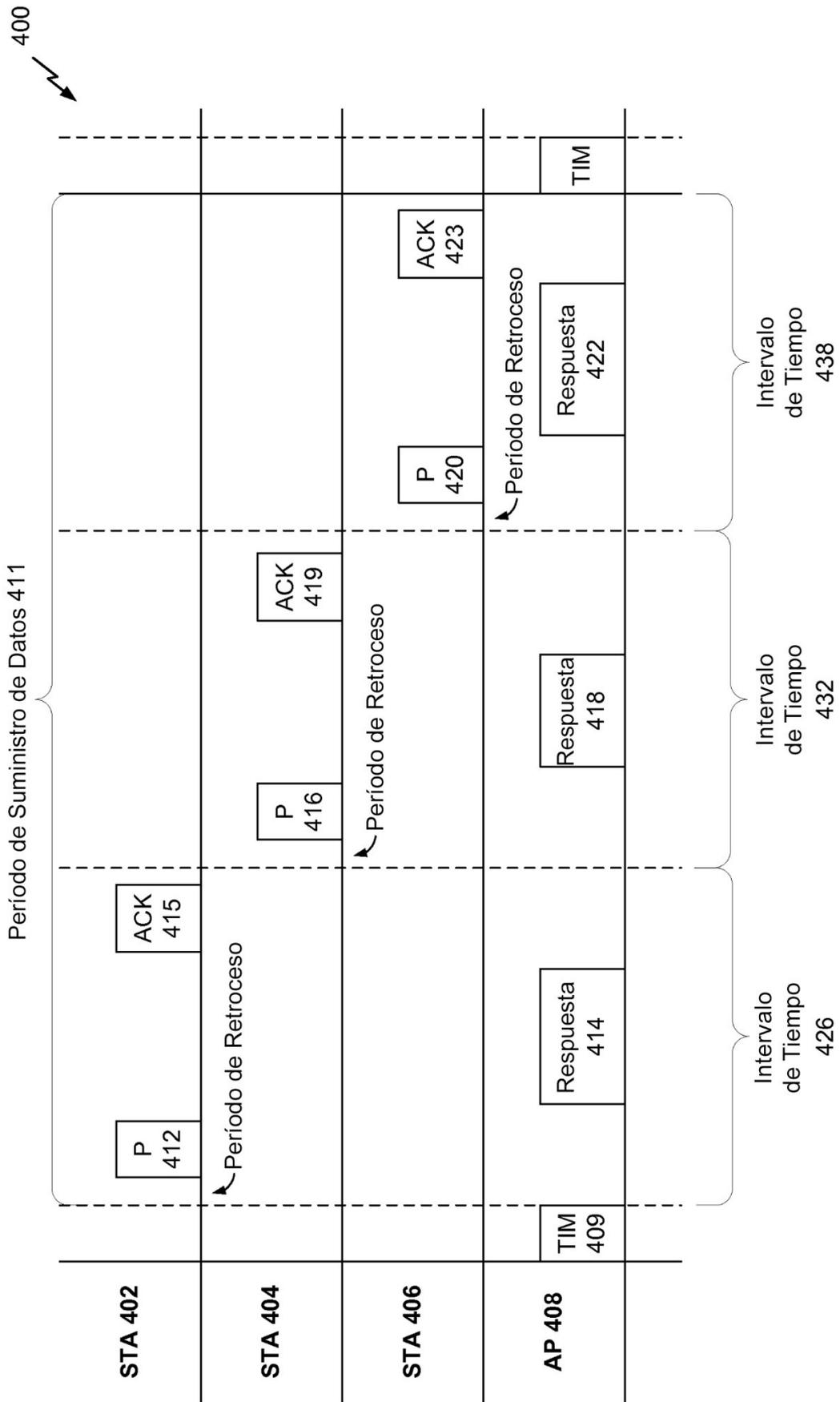


FIG. 4

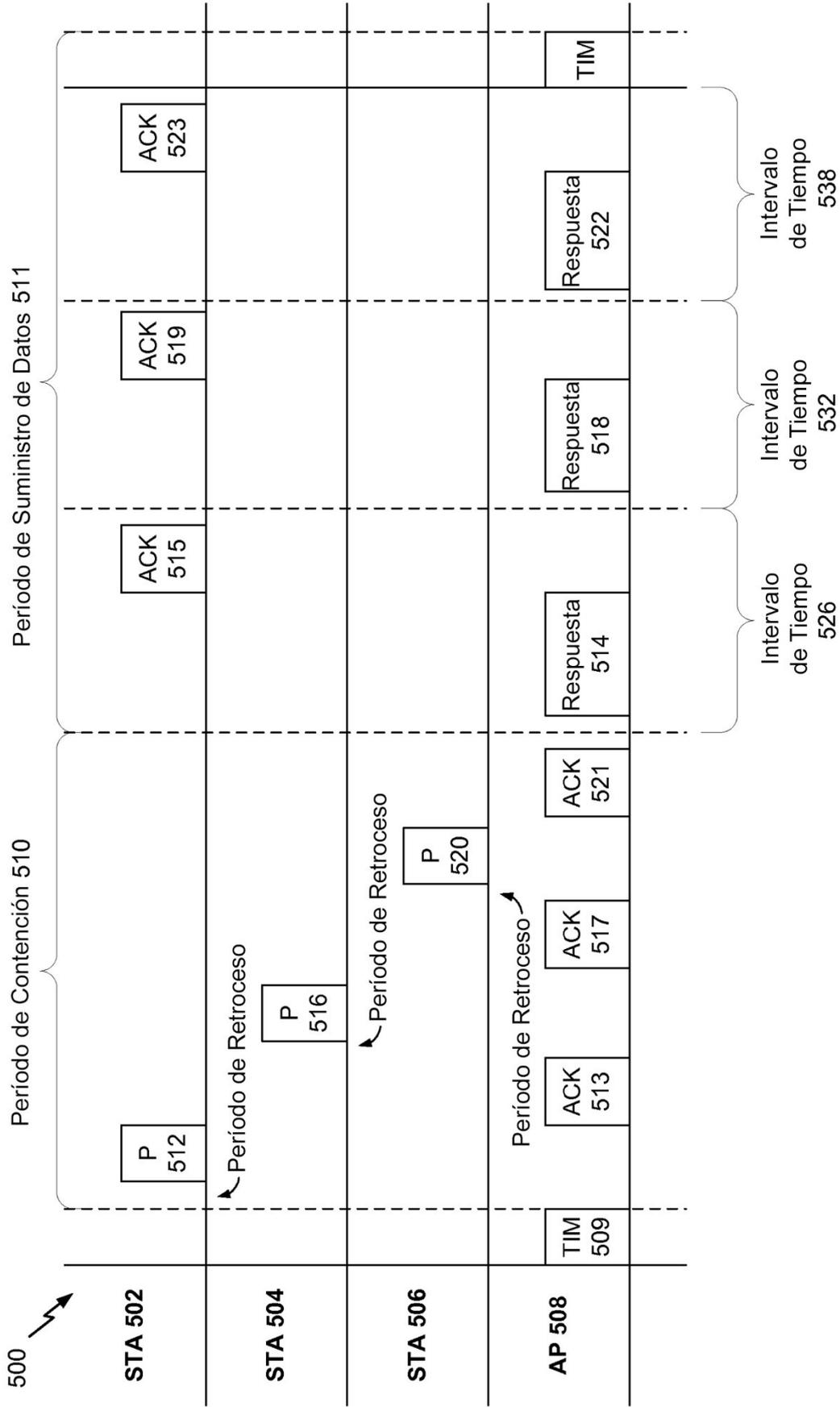


FIG. 5A

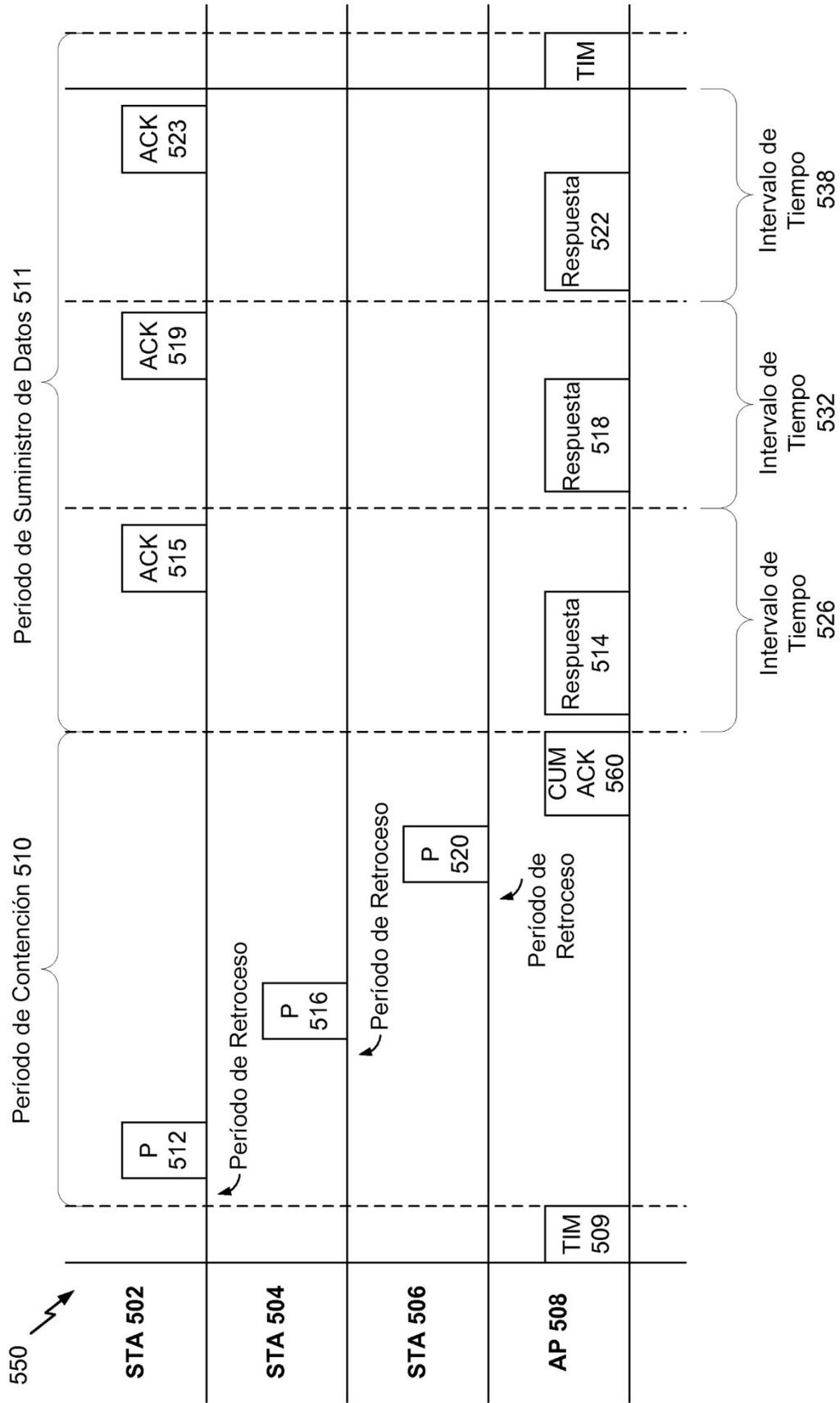
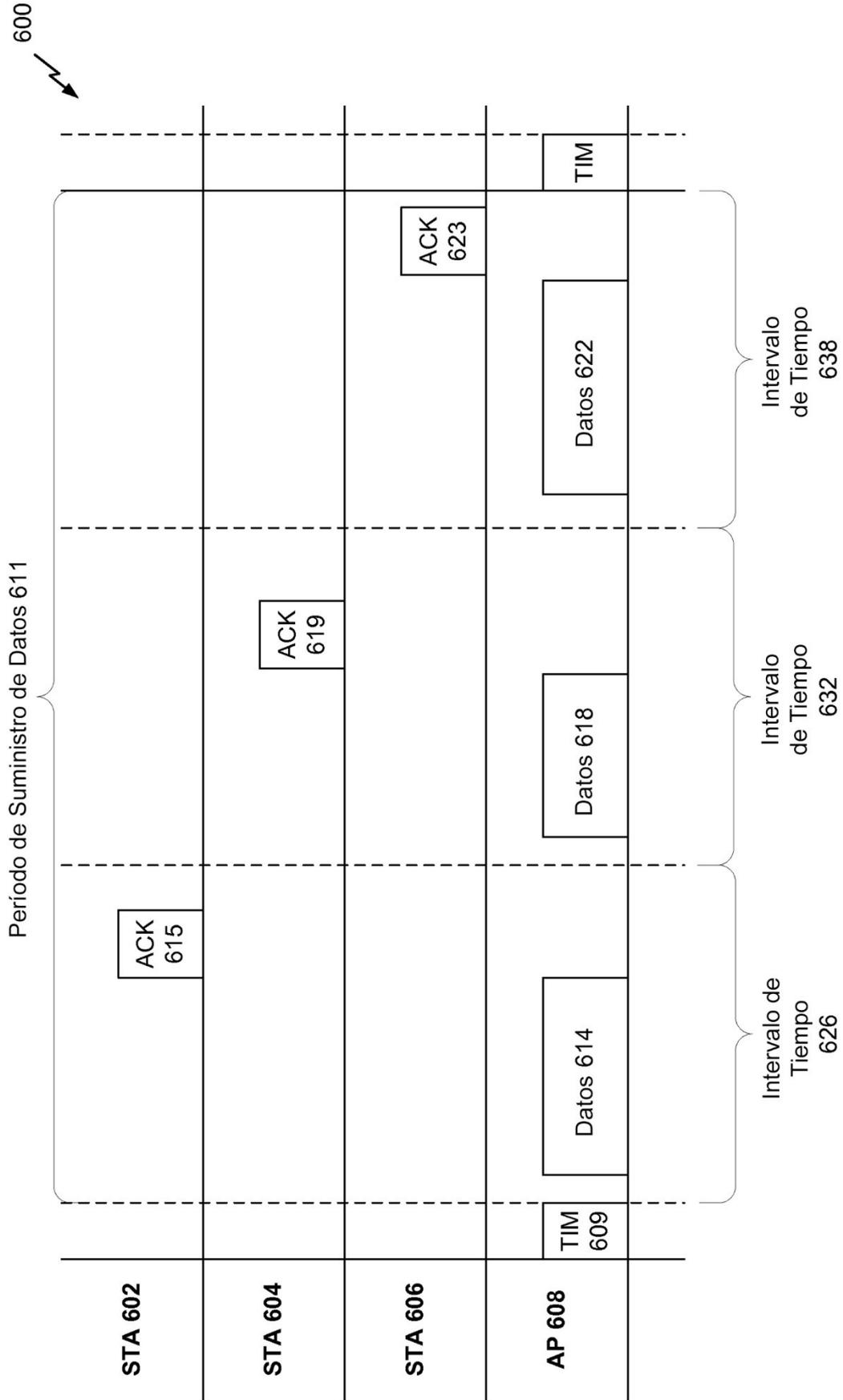
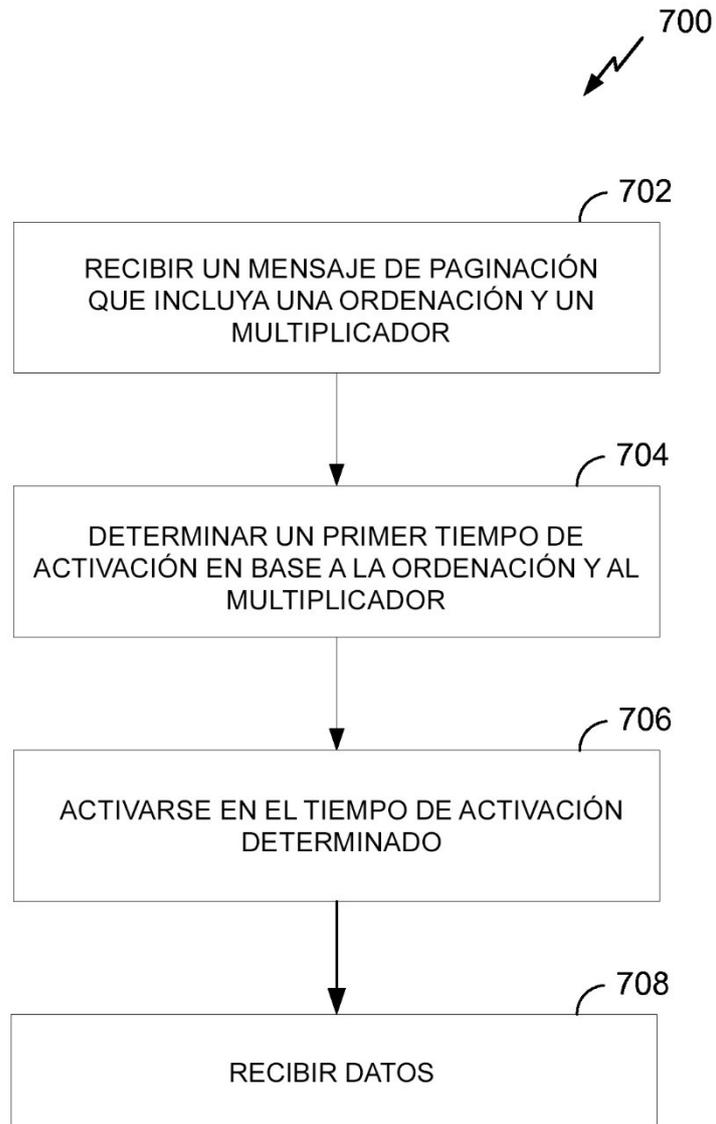


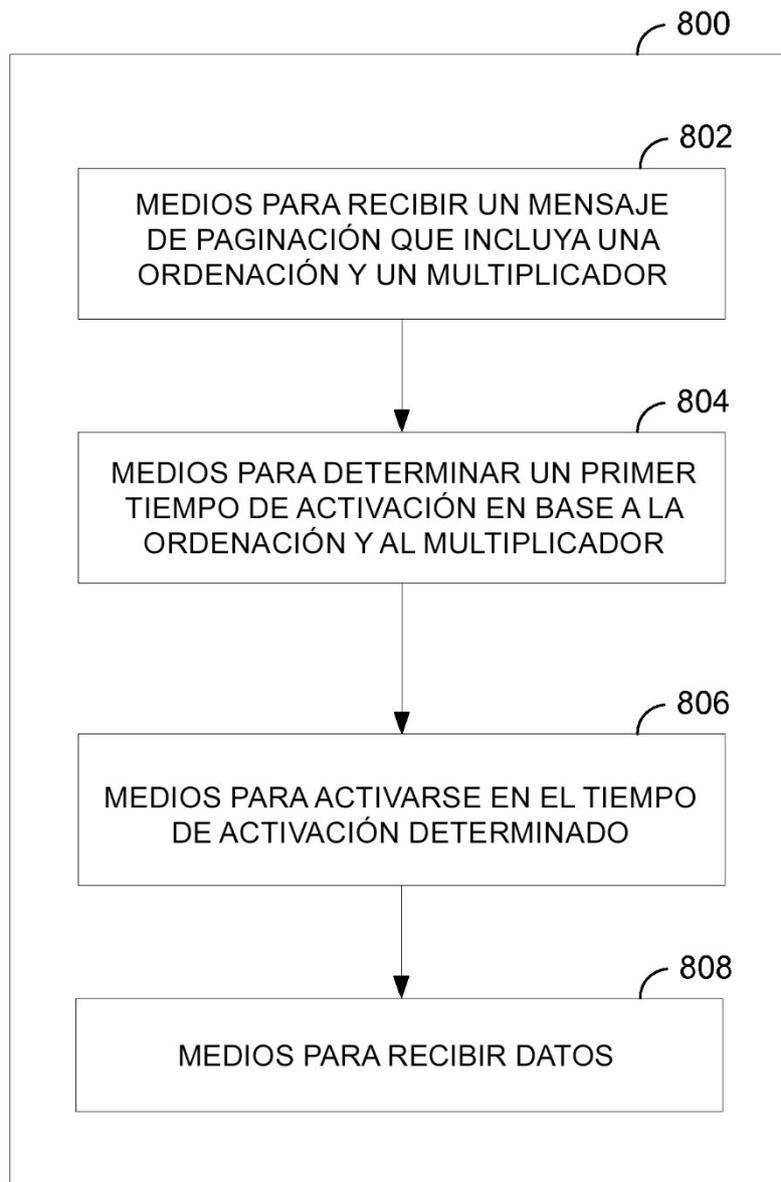
FIG. 5B



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**