

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 854**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2013 PCT/US2013/044787**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2014 WO14014577**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2013 E 13740087 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2873184**

54 Título: **Aparatos y procedimientos para la compresión de confirmación de bloques**

30 Prioridad:

**16.07.2012 US 201261672157 P**  
**30.01.2013 US 201361758722 P**  
**28.02.2013 US 201313779907**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.03.2017**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121-1714, 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 2 604 854 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

Aparatos y procedimientos para la compresión de confirmación de bloques

### 5 ANTECEDENTES

#### Campo

10 La presente solicitud se refiere, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a sistemas, procedimientos y dispositivos para comprimir confirmaciones de bloques (BA) para la comunicación.

#### Antecedentes

15 En muchos sistemas de telecomunicaciones, las redes de comunicación se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos separados espacialmente que interactúan entre sí. Las redes pueden clasificarse según el alcance geográfico, que puede ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se designarían, respectivamente, red de área extensa (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN), red de área local inalámbrica (WLAN) o red de área personal (PAN). Las redes también difieren según la técnica de conmutación/encaminamiento usada para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medios físicos utilizados para la transmisión (por ejemplo, medio cableado frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, la familia de protocolos de Internet, SONET (red óptica síncrona), Ethernet, etc.).

25 A menudo se prefieren las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y, por lo tanto, tienen necesidades de conectividad dinámicas, o si la arquitectura de red se forma en una topología *ad hoc*, en lugar de una fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en un modo de propagación no guiado usando ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, microondas, infrarrojos, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan de manera ventajosa la movilidad del usuario y un rápido despliegue en el terreno en comparación con las redes cableadas fijas.

30 Un procedimiento para generar una confirmación de bloques es divulgado por el documento US 2006/018332 AI (KAKANI NAVEEN [US] ET AL) del 26 enero de 2006 (2006-01-26).

35 Los dispositivos en una red inalámbrica pueden transmitir/recibir información entre sí. La información puede comprender paquetes, que en algunos aspectos pueden denominarse unidades de datos o tramas de datos. Los dispositivos que reciben los paquetes pueden transmitir además paquetes de confirmación (ACK) a los transmisores de los paquetes recibidos para indicar la recepción con éxito de los paquetes. Estos paquetes de confirmación también pueden tomar la forma de ACK de bloques. Estas ACK de bloques pueden utilizar una cantidad significativa de ancho de banda para la transmisión. Por tanto, se desean sistemas, procedimientos y dispositivos mejorados para la comunicación de las ACK de bloques.

### RESUMEN

45 La invención está definida en las reivindicaciones independientes. La invención tiene varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Después de considerar algunas características de la invención y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", se entenderá cómo las características de esta invención proporcionan ventajas que incluyen la disminución del tamaño, o de la compresión, de las ACK de bloques, reduciendo por ello el ancho de banda utilizado para transmitir dichos paquetes de datos.

50 La invención se lleva a cabo de acuerdo a las reivindicaciones adjuntas.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica en el que pueden utilizarse aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra varios componentes, incluido un receptor, que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

60 La FIG. 3 ilustra un ejemplo de una trama básica de ACK de bloque.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de una trama de ACK de bloques de TID múltiple.

65 La FIG. 5 ilustra un ejemplo de una trama básica comprimida de ACK de bloques.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de una trama comprimida de ACK de bloques, compatible con ACK básica y TID

múltiple.

La FIG. 7 ilustra un aspecto de un procedimiento para transmitir una ACK de bloques comprimida.

5 La FIG. 8 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico ejemplar que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 9 ilustra un aspecto de un procedimiento para recibir y procesar una ACK de bloques.

10 La FIG. 10 es un diagrama de bloques funcional de otro dispositivo inalámbrico ejemplar que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 11 ilustra un ejemplo de una cabecera de PHY que incluye información relacionada con una trama de ACK de bloques.

15 La FIG. 12 ilustra un aspecto de un procedimiento para comunicarse en una red inalámbrica.

La FIG. 13 es un diagrama de bloques funcional de otro dispositivo inalámbrico ejemplar que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

20 La FIG. 14A ilustra un ejemplo de un campo de información de control de una trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos.

25 La FIG. 14B ilustra otro ejemplo de un campo de información de control de una trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos.

La figura 15 ilustra un aspecto de otro procedimiento para comunicarse en una red inalámbrica.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 Varios aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos se describen a continuación en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, las enseñanzas de esta divulgación pueden realizarse de muchas formas diferentes y no debería considerarse que se limiten a alguna estructura o función específicas presentadas a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. En base a las enseñanzas en el presente documento, los expertos en la técnica deberían apreciar que el alcance de la divulgación pretende cubrir cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya sea implementado de manera 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 dados a conocer en el presente documento. Además, el alcance de la invención pretende abarcar un aparato o procedimiento de este tipo, llevado 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 mediante uno o más elementos de una reivindicación.

45 Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos quedan dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación están concebidos para ser aplicables, en sentido amplio, 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 limitar el alcance de la divulgación, que está definido por las reivindicaciones adjuntas y los equivalentes de las mismas.

55 Las tecnologías de red inalámbricas populares pueden incluir diversos tipos de redes de área local inalámbricas (WLAN). Puede usarse una WLAN para interconectar dispositivos cercanos entre sí, empleando protocolos de red usados ampliamente. Los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden aplicarse a cualquier norma de comunicación, tal como WiFi o, de manera más general, a cualquier miembro de la familia IEEE 802.11 de protocolos inalámbricos. Por ejemplo, los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden usarse como parte del protocolo IEEE 802.11ah, que usa sub-bandas de 1 GHz.

60 En algunos aspectos, las señales inalámbricas de una sub-banda de gigahercios pueden transmitirse según el protocolo 802.11ah, usando multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de las comunicaciones de OFDM y DSSS u otros esquemas. Las implementaciones del protocolo 802.11ah pueden usarse en sensores, dispositivos de medición y redes de cuadrícula inteligentes. De manera ventajosa, aspectos de determinados dispositivos que

implementan el protocolo 802.11ah pueden consumir menos potencia que dispositivos que implementan otros protocolos inalámbricos y/o pueden usarse para transmitir señales inalámbricas con un alcance relativamente largo, por ejemplo, de un kilómetro, aproximadamente, o más.

5 En algunos aspectos, los dispositivos usados como sensores pueden tener un ciclo de trabajo bajo y capacidades limitadas. Por ejemplo, tales dispositivos pueden ser configurados para despertar y transmitir y/o recibir ráfagas limitadas de unidades de datos del protocolo (MPDU) de control de acceso al medio (MAC). Después de tales ráfagas, el dispositivo puede entrar en un estado de suspensión durante un período prolongado de tiempo. Además, tales dispositivos solo pueden ser capaces de transmitir con velocidades de transmisión bajas, por lo que a veces  
10 requieren la fragmentación para transmitir paquetes grandes. Los dispositivos pueden además tener capacidades limitadas de almacenamiento temporal.

En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, puede haber dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (también denominados estaciones, o "STA"). En general, un AP sirve como un concentrador o estación base para la WLAN y una STA sirve como un usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP a través de un enlace inalámbrico compatible con WiFi (por ejemplo, el protocolo IEEE 802.11, tal como 802.11ah) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área extensa. En algunas implementaciones, también puede usarse una STA como un AP.  
15  
20

Un punto de acceso ("AP") también puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un NodoB, un controlador de red de radio ("RNC"), un eNodoB, un controlador de estación base ("BSC"), una estación transceptora base ("BTS"), una estación base ("BS"), una función transceptora ("TF"), un encaminador de radio, un transceptor de radio, o utilizando alguna otra terminología.  
25

Una estación "STA" también puede comprender, implementarse como o conocerse como, un terminal de acceso ("AT"), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, o utilizando alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo de mano con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos dados a conocer en el presente documento pueden incorporarse en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicaciones portátil, un micro-teléfono, 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 del sistema de localización global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.  
30  
35  
40

Como se ha expuesto anteriormente, determinados dispositivos descritos en el presente documento pueden implementar la norma 802.11ah, por ejemplo. Tales dispositivos, independientemente de que se usen como una STA, un AP o como otro dispositivo, pueden usarse para la medición inteligente o en una red de cuadrícula inteligente. Tales dispositivos pueden proporcionar aplicaciones de sensor o usarse en la automatización doméstica. Los dispositivos, en cambio, o además de eso, pueden utilizarse en un contexto de asistencia sanitaria, por ejemplo, para la asistencia sanitaria personal. También pueden usarse para la vigilancia, para permitir una conectividad a Internet de mayor alcance (por ejemplo, para su uso con puntos de actividad), o para implementar comunicaciones de máquina a máquina.  
45

Los dispositivos, tales como las STA y/o los AP, en una red inalámbrica transmiten y/o reciben información entre sí. La información intercambiada entre los dispositivos puede comprender paquetes que, en algunos aspectos, pueden denominarse unidades de datos o tramas de datos. Los dispositivos que reciben los paquetes pueden transmitir además paquetes de confirmación (ACK) a los transmisores de los paquetes recibidos para indicar la recepción con éxito de los paquetes. Por ejemplo, una STA que recibe paquetes desde un AP puede transmitir una ACK al AP para confirmar la recepción con éxito de los paquetes. Estos paquetes de confirmación también pueden tomar la forma de ACK de bloques. En algunos aspectos, una ACK de bloques puede ser usada por un dispositivo para confirmar un grupo de paquetes o tramas. Por ejemplo, una ACK de bloques puede permitir que un dispositivo reciba varios paquetes o tramas antes de transmitir una única ACK de bloques para confirmar la recepción de los varios paquetes o tramas. Estas ACK de bloques pueden utilizar una cantidad significativa de ancho de banda para su transmisión. En algunos aspectos, las ACK de bloques pueden comprimirse utilizando diversos sistemas, procedimientos y dispositivos, que pueden dar como resultado un consumo reducido del ancho de banda por las ACK de bloques.  
50  
55  
60

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 en el que pueden utilizarse aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo, la norma 802.11ah. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunica con las STA 106.  
65

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 a técnicas de OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse un sistema de OFDM/OFDMA. Como alternativa, las señales pueden enviarse y recibirse entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo a técnicas de CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse un sistema de CDMA.

Un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde el AP 104 a una o más de las STA 106 puede denominarse un enlace descendente (DL) 108, y un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde una o más de las STA 106 al AP 104 puede denominarse un enlace ascendente (UL) 110. Como alternativa, un enlace descendente 108 puede denominarse enlace directo o canal directo, y un enlace ascendente 110 puede denominarse enlace inverso o canal inverso. Además, en algunos aspectos, las STA 106 pueden comunicarse directamente entre sí y formar un enlace directo entre ellas.

El AP 104 puede actuar como una 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 al AP 104 y que usan el AP 104 para las comunicaciones, pueden denominarse un 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 de igual a igual entre las STA 106. Por consiguiente, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento pueden llevarse a cabo, de manera alternativa, mediante una o más de las STA 106.

La FIG. 2 ilustra varios componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico 202 que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo inalámbrico 202 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse 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.

El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 también puede denominarse una unidad de procesamiento central (CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza habitualmente operaciones lógicas y aritméticas basadas en 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.

Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o se usa como un nodo de recepción, el procesador 204 puede configurarse para generar paquetes incluyendo las ACK de bloques comprimidos de uno o más de los formatos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el procesador 204 puede configurarse para generar una ACK de bloques de uno o más de los formatos descritos en el presente documento, en base a la recepción de otros paquetes, como se explica en más detalle a continuación.

Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o se usa como un nodo transmisor, el procesador 204 puede configurarse para procesar ACK de bloques de uno o más de los formatos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el procesador 204 puede configurarse para recibir, en respuesta a otros paquetes que se transmitieron, y procesar una ACK de bloques, como se explica adicionalmente más adelante.

El procesador 204 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. Uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, micro-controladores, procesadores de señales digitales (DSP), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estados, lógica de compuertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado, u otras entidades adecuadas cualesquiera, que puedan realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

El sistema de procesamiento también puede incluir medios legibles por máquina para almacenar software. El software deberá interpretarse en sentido amplio, como cualquier tipo de instrucción, ya sea que se denomine software, firmware, middleware, micro-código, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento lleve a cabo las diversas funciones descritas en el presente documento.

El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir una carcasa 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 fijarse a la carcasa 208 y conectarse eléctricamente al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir

(aunque no se muestran) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transeptores y/o múltiples antenas.

El transmisor 210 puede estar configurado para transmitir de forma inalámbrica paquetes que incluyen las ACK de bloques de uno o más de los formatos descritos en el presente documento. El receptor 212 puede estar configurado para recibir de forma inalámbrica paquetes que incluyen las ACK de bloques de uno o más de los formatos descritos en el presente documento.

El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un detector de señales 218 que puede usarse en un esfuerzo para detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transeptor 214. El detector de señales 218 puede detectar dichas señales, como energía total, energía por sub-portadora por símbolo, densidad espectral de potencia y 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 puede configurarse para generar un paquete para su transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU).

En algunos aspectos, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender además una interfaz de usuario 222. 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 transporte información a un usuario del dispositivo inalámbrico 202 y/o que reciba entradas desde el usuario.

Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden conectarse entre sí 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 señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los expertos en la técnica apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 202 puedan acoplarse entre sí, o puedan aceptar o proporcionar entradas entre sí, usando algún otro mecanismo.

Aunque se ilustran varios componentes separados en la FIG. 2, los expertos en la técnica reconocerán que uno o más de los componentes pueden combinarse o implementarse en común. Por ejemplo, el procesador 204 puede usarse para implementar no solo la funcionalidad que se ha descrito anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad que se ha descrito 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 separados.

Para facilitar la referencia, cuando el dispositivo inalámbrico 202 está configurado como un nodo de transmisión, en lo sucesivo se hace referencia al mismo como un dispositivo inalámbrico 202t. Del mismo modo, cuando el dispositivo inalámbrico 202 está configurado como un nodo de recepción, en lo sucesivo se hace referencia al mismo como un dispositivo inalámbrico 202r. Un dispositivo en el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede implementar solamente la funcionalidad de un nodo de transmisión, solamente la funcionalidad de un nodo de recepción, o la funcionalidad tanto de un nodo de transmisión como de un nodo de recepción.

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir comunicaciones, incluidas las ACK de bloques.

Una ACK de bloques permite a un dispositivo que recibe múltiples paquetes de datos confirmar su recepción con una única trama de ACK de bloques, en lugar de utilizar múltiples tramas de ACK. Por ejemplo, la ACK de bloques puede incluir un mapa de bits con múltiples bits, indicando el valor de cada bit si se ha recibido o no un paquete de datos particular en una secuencia de paquetes de datos. Una ACK de bloques puede ser una trama de datos. Las ACK de bloques sin comprimir requieren el envío de todo el mapa de bits, independientemente de qué paquetes se reciben correctamente o no, lo cual puede crear sobrecarga y utilizar un valioso ancho de banda. Por consiguiente, en este documento se describen sistemas y procedimientos para comprimir / reducir el tamaño de las ACK de bloques. En algunos aspectos, ciertos campos de una trama en los que se envió la ACK de bloques pueden ser eliminados o modificados. Además de, o como alternativa a, dichos aspectos, en algunos aspectos, el mapa de bits se puede comprimir o reducir de tamaño de acuerdo a técnicas descritas en este documento.

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de una trama básica de ACK de bloques 300. Como se muestra, la trama básica de ACK de bloques incluye un campo de control de trama 305 que comprende 2 octetos, un campo de duración 310 que comprende 2 octetos, un campo de dirección del receptor 315 que comprende 6 octetos, un campo de dirección del transmisor 320 que comprende 6 octetos, un campo de control de ACK de bloques 325 que comprende 2 octetos, un campo de control de secuencia inicial 330 que comprende 2 octetos, un mapa de bits de ACK de bloques 335 que comprende 8 o 128 octetos y un campo de secuencia de verificación de trama 340 que comprende 4 octetos. Además, el campo de control de ACK de bloques 325 comprende un sub-campo de política de ACK de bloques 352, un sub-campo de identificador de tráfico múltiple (TID) 354, un sub-campo de mapa de bits comprimido 356, un sub-campo reservado 358 y un sub-campo de TID / NumTIDs 359. El campo de control de secuencia inicial 330 comprende un sub-campo reservado 362 y un sub-campo de número de secuencia inicial 364. Por consiguiente, la trama de ACK de bloques 300 puede ser de 32 octetos o 152 octetos de largo.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de una trama de ACK de bloques de TID múltiple 400. Como se muestra, la trama 400

incluye un campo de control de trama 405 que comprende 2 octetos, un campo de duración 410 que comprende 2 octetos, un campo de dirección del receptor 415 que comprende 6 octetos, un campo de dirección del transmisor 420 que comprende 6 octetos, un campo de control de ACK de bloques 425 que comprende 2 octetos, un campo de información por TID 430 que comprende 2 octetos, un campo de control de secuencia inicial 435 que comprende 2 octetos, un mapa de bits de ACK de bloques 440 que comprende 8 octetos y un campo de secuencia de verificación de trama 445 que comprende 4 octetos. El campo de información por TID 430, el campo de control de secuencia inicial 435 y el mapa de bits de ACK de bloques 440 se repiten en la trama para cada TID para el que se utiliza la trama de ACK de bloques 400 para confirmar los paquetes. Además, el campo de control de ACK de bloques 425 comprende un sub-campo de política de ACK de bloques, un sub-campo de identificador de tráfico (TID) múltiple, un sub-campo de mapa de bits comprimido, un sub-campo reservado y un sub-campo de TID / NumTIDs similar a la trama de ACK de bloques 300. El campo de control de secuencia inicial 435 comprende un sub-campo reservado y un sub-campo de número de secuencia inicial similar a la trama de ACK de bloques 300. El campo de información por TID 430 comprende un sub-campo reservado y un sub-campo de TID.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de una trama básica comprimida de ACK de bloques 500. En particular, la trama básica comprimida de ACK de bloques 500 se ilustra como la trama básica de ACK de bloques 300, con tachadura en los campos que no se pueden incluir en la trama básica comprimida de ACK de bloques 500. Por ejemplo, uno o más de los siguientes campos de la trama básica de ACK de bloques 300 pueden excluirse de la trama básica comprimida de ACK de bloques 500, reduciendo así el tamaño de la trama básica comprimida de ACK de bloques 500, en comparación con la trama básica de ACK de bloques 300: el campo de duración 310, el sub-campo de TID múltiple 354, el sub-campo reservado 358 y el sub-campo de TID / NumTIDs 359. Además, o como alternativa, el campo de mapa de bits de ACK de bloques 335 puede incluir un mapa de bits comprimido, por ejemplo, mediante la compresión de una de las técnicas descritas en el presente documento y, por lo tanto, la longitud del campo de mapa de bits de ACK de bloques 335 puede ser variable y/o estar basada en la técnica usada. Además, o como alternativa, el campo de dirección del receptor 315 y/o el campo de dirección del transmisor 320 pueden ser reducidos de 6 octetos de longitud a 2 octetos de longitud, mediante el uso de una dirección local (por ejemplo, identificador de acceso (AID)) en lugar de una dirección global (por ejemplo, dirección de control de acceso al medio (MAC)). Además, o como alternativa, el sub-campo reservado 362 puede reducirse a 2 bits. Un valor de 00 del sub-campo reservado 362, en un aspecto de este tipo, puede indicar que la longitud del campo de mapa de bits de ACK de bloques 335 es 0, y otros valores pueden indicar el procedimiento de compresión utilizado para el mapa de bits almacenado en el campo de mapa de bits de ACK de bloques 335. Además, o como alternativa el sub-campo de número de secuencia inicial 364 puede reducirse incluyendo únicamente los bits menos significativos del número de secuencia inicial. La longitud del número de secuencia inicial reducido puede depender del tamaño del campo de mapa de bits de ACK de bloques 335. Como ejemplo, un número de secuencia de 6 bits de longitud es suficiente para distinguir entre los múltiplos de bloques de 64 MPDU.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de una trama comprimida de ACK de bloques 600, compatible con ACK básica y TID múltiple. En particular, la trama comprimida de ACK de bloques 600 se ilustra como la trama de ACK de bloques de TID múltiple 400 con tachadura sobre los campos que no pueden incluirse en la trama comprimida de ACK de bloques 600. Por ejemplo, uno o más de los siguientes campos de la trama de ACK de bloques de TID múltiple 400 pueden excluirse de la trama comprimida de ACK de bloques 600, reduciendo así el tamaño de la trama comprimida de ACK de bloques 600, en comparación con el de la trama de ACK de bloques de TID múltiple 400: el campo de duración 410, el sub-campo reservado del campo de control de ACK de bloques 425 y el sub-campo reservado del campo de información por TID 430. Además, o como alternativa, el campo de mapa de bits de ACK de bloques 440 puede incluir un mapa de bits comprimido, tal como mediante la compresión de una de las técnicas descritas en el presente documento y, por lo tanto, la longitud del campo de mapa de bits de ACK de bloques 440 puede ser variable y/o estar basada en la técnica usada. Además, o como alternativa, el campo de dirección del receptor 415 y/o el campo de dirección del transmisor 420 pueden ser reducidos de 6 octetos de longitud de 2 octetos de longitud, mediante el uso de una dirección local (por ejemplo, identificador de acceso (AID)) en lugar de una dirección global (por ejemplo, dirección de control de acceso al medio (MAC)). Además, o como alternativa, el sub-campo reservado del campo de control de secuencia inicial 435 se puede reducir a 2 bits. Un valor de 00 del sub-campo reservado, en un aspecto de este tipo, puede indicar que la longitud del campo de mapa de bits de ACK de bloques 440 del TID correspondiente es 0, y otros valores pueden indicar el procedimiento de compresión utilizado para el mapa de bits almacenado en el campo de mapa de bits de ACK de bloques 440 del TID correspondiente. Además, o como alternativa, el sub-campo de control de secuencia inicial 435 se puede reducir al incluir únicamente los bits menos significativos del número de secuencia inicial. La longitud del número de secuencia inicial reducido depende del tamaño del campo de mapa de bits de ACK de bloques 440. Como ejemplo, un número de secuencia de 6 bits de longitud es suficiente para distinguir entre los múltiplos de bloques de 64 MPDU.

En algunos aspectos, una trama de ACK de bloques, como las tramas 300 y 400, puede comprimirse desplazando algunos campos desde la cabecera de MAC de las tramas 300 y 400 a una cabecera de capa física (PHY). Por ejemplo, el campo de duración 310 y/o el campo de control de trama 305 de la trama 300 pueden retirarse de la cabecera de MAC y se pueden añadir 6 bits como un identificador de paquete de bloque (PID) a la cabecera de la PHY. Por ejemplo, los 6 bits pueden comprender los 6 bits menos significativos del sub-campo del número de secuencia inicial 364, donde el tamaño del número de secuencia inicial depende del tamaño de ACK de bloques (64 bits en un ejemplo). El uso de 6 bits puede ser beneficioso, ya que reduce la probabilidad de falsos positivos con

5 otras tramas de ACK de bloques concurrentes y/o transmisiones de OBSS. De manera similar, el campo de duración 410 y/o el campo de control de trama 405 de la trama 400 pueden eliminarse. Además, o como alternativa, el campo de control de ACK de bloques 325 de la trama 300 puede eliminarse de la cabecera de MAC y un sub-campo de política de ACK de bloques, de un único bit, un sub-campo de mapa de bits comprimido, de un único bit, y un sub-campo de control de compresión de 2 bits pueden añadirse a la cabecera de la PHY. Un valor de 00 del sub-campo de control de compresión, en un aspecto de este tipo, puede indicar que la longitud del campo de mapa de bits de ACK de bloques 335 es 0, y otros valores, pueden indicar el procedimiento de compresión utilizado para el mapa de bits almacenado en el campo de mapa de bits de ACK de bloques 335. De manera similar, el campo de control de ACK de bloques 425 de la trama 400 puede añadirse a la cabecera de la PHY.

10 En algunos aspectos, se pueden utilizar ciertos bits en un campo de señal (SIG) de una cabecera de PHY para almacenar información relacionada con una trama de ACK de bloques. Por ejemplo, la FIG. 11 ilustra un ejemplo de una cabecera de PHY 1100 que incluye información relacionada con una trama de ACK de bloques. El esquema de codificación y modulación (MCS), la comprobación de redundancia cíclica (CRC) y los campos traseros de la cabecera de la PHY 1100 pueden estar compuestos por los mismos bits que una cabecera de PHY estándar. En algunos aspectos, un valor reservado para el campo MCS (por ejemplo, cualquiera de los valores de 10 a 15) se puede utilizar para indicar que la cabecera de PHY incluye información relacionada con una trama de ACK de bloques. En algunos aspectos, 22 bits del campo SIG de la cabecera de PHY 1100, que tienen un formato de cabecera de PHY de 1 MHz, se pueden usar para almacenar información relacionada con una trama de ACK de bloques. En algunos aspectos, 34 bits del campo SIG de la cabecera de PHY 1100, que tiene un formato de cabecera de PHY de 2 MHz, se pueden usar para almacenar información relacionada con una trama de ACK de bloques. La información que se puede almacenar utilizando los bits del campo SIG puede comprender uno o más de los siguientes: un identificador de ACK de bloques, un número de secuencia inicial (que puede estar incluido en un campo de control de secuencia inicial), un mapa de bits de ACK de bloques y/u otros campos adecuados. Estos campos pueden ser utilizados por el receptor para comunicar información adicional al transmisor (por ejemplo, más datos, indicación Doppler, bits de la trama de respuesta, etc.). En algunos aspectos, el identificador de ACK de bloques puede ser un número de secuencia obtenido de la primera MPDU del bloque para el que se envía la ACK de bloques, o de una trama de solicitud de ACK de bloques (BAR). Por ejemplo, en un modo de realización, el identificador de ACK de bloques puede obtenerse a partir de un campo de valor original de aleatorizador de la primera MPDU. En un modo de realización, el campo de identificador de ACK de bloques puede obtenerse a partir del valor original de aleatorizador de la A-MPDU para la que se envía la ACK de bloques. En algunos aspectos, el número de secuencia inicial incluido en la cabecera de PHY 1100 se puede basar en los bits menos significativos (LSB) de un número de secuencia inicial. En un modo de realización, el número de secuencia inicial se basa en la trama de BAR. En un modo de realización, el número de secuencia puede basarse en la primera MPDU del bloque, o la A-MPDU. Por ejemplo, pueden utilizarse los 6 bits menos significativos para identificar el número de secuencia inicial en una ventana de 64 MPDU.

40 En ciertos modos de realización, puede utilizarse el número de secuencia inicial como un identificador de la trama. En algunos modos de realización, el número de secuencia inicial puede ser el único identificador de la ACK de bloques corta (es decir, puede que no haya un identificador de ACK de bloques). En algunos modos de realización, el número de secuencia inicial y el identificador de ACK de bloques pueden identificar conjuntamente la trama. En algunos aspectos, un mapa de bits de bloques puede comprender 8 bits para un preámbulo de PHY de 1 MHz. En algunos aspectos, un mapa de bits de bloques puede comprender 16 bits para un preámbulo de PHY de 2 MHz. En algunos aspectos, el tamaño del mapa de bits de bloques puede depender de la disponibilidad de bits en el campo SIG. En un modo de realización, el mapa de bits de bloques puede ser de menos de ocho (8) bits. En un modo de realización, el mapa de bits de bloques puede ser mayor que 8 bits.

50 Como se ha expuesto anteriormente, la fragmentación de un paquete de datos se puede utilizar para la transmisión de datos. Por ejemplo, la fragmentación se puede utilizar para evitar la retransmisión de tramas grandes. Por ejemplo, varias tramas fragmentadas pueden transmitirse durante la misma oportunidad de transmisión (TXOP). Además, la fragmentación puede utilizarse para transmitir grandes tramas en una TXOP para bajas velocidades de PHY (por ejemplo, puede enviarse un fragmento en una TXOP). En algunos aspectos, tales fragmentos pueden confirmarse mediante una ACK de bloques sin comprimir o múltiples ACK, lo cual puede introducir sobrecarga.

55 En algunos aspectos, se puede utilizar una ACK de bloques comprimida (también denominada "corta") (por ejemplo, comprimida mediante cualquiera de los procedimientos descritos en el presente documento) para confirmar fragmentos. Por ejemplo, en algunos aspectos, se puede utilizar una ACK de bloques comprimida para confirmar hasta 16 fragmentos para una comunicación de 2 MHz. En algunos aspectos, se puede utilizar una ACK de bloques comprimida para confirmar hasta 8 fragmentos para una comunicación de 1 MHz.

60 En algunos aspectos, con el fin de distinguir entre una ACK de bloques comprimida que está confirmando fragmentos y una ACK de bloques comprimida que está confirmando múltiples paquetes de datos, puede incluirse un campo de modalidad de ACK en la ACK de bloques. El campo de modalidad de ACK puede tener un primer valor que indica una modalidad de ACK de bloques (por ejemplo, indicando que la ACK de bloques está confirmando múltiples paquetes de datos) o un segundo valor que indica una modalidad de fragmento (por ejemplo, indicando que la ACK de bloques está confirmando fragmentos). En algunos aspectos, si la ACK de bloques comprimida está

confirmando fragmentos, el número de secuencia inicial de la ACK de bloques comprimida puede ser el número de secuencia de la unidad de datos de servicio de MAC (MSDU) que está siendo fragmentada. En algunos aspectos, el número de secuencia inicial puede ser los bits menos significativos (LSB) del número de secuencia de la MSDU que se está fragmentando, mientras que el identificador de ACK de bloques puede ser los bits más significativos (MSB) del número de secuencia inicial. En otro aspecto, el identificador de la ACK de bloques puede obtenerse a partir del valor original de aleatorizador del primer fragmento de la MSDU que está siendo fragmentada. Además, en algunos de dichos aspectos, el mapa de bits de bloques se puede usar para correlacionar con fragmentos en lugar de los diferentes paquetes. En otro aspecto, el originador de un paquete y el respondedor pueden acordar fijar un tamaño de memoria intermedia en 1 trama durante el intercambio de solicitudes y / o respuestas de agregado de ACK de bloques (ADDBA). En este caso, puede realizarse la discriminación entre una modalidad de ACK de bloques y una modalidad de fragmento, basándose en un tamaño de memoria intermedia. A modo de ejemplo, si se acordó fijar el tamaño de memoria intermedia en 1, entonces la siguiente ACK de bloques se interpretará como una ACK de fragmentos. En cambio, si el tamaño de memoria intermedia es mayor que 1, la ACK de bloques se interpreta como una referencia a varios paquetes.

En otro modo de realización, una confirmación puede identificarse como una ACK de bloques o una ACK de fragmentos, en base a la información que se encuentra en una trama de datos que se está confirmando. Si la trama de datos que se está confirmando indica que se requiere una ACK de bloques y el número de fragmentos asociado a la trama de datos es mayor que 0, entonces la confirmación de respuesta puede interpretarse como una ACK de fragmentos. Si el número de fragmentos de la trama de datos es cero (0), una trama de respuesta puede interpretarse como una ACK de bloques.

En un modo de realización, una trama de ACK corta se puede distinguir de manera similar. En este modo de realización, las tramas de respuesta de control que confirman las tramas, incluyendo la ACK corta, la ACK de bloques corta y ACK de fragmentos corta, pueden identificarse en base a un valor de MCS reservado. La ACK corta de respuesta de control, la ACK de bloques corta y la ACK de fragmentos corta se pueden distinguir en base a una trama de datos que se está confirmando. Si la trama de datos indica que requiere una confirmación, la respuesta de control puede interpretarse como una confirmación para la trama de datos individual. Si la trama de datos indica que se requiere una confirmación de bloques, la trama de respuesta de control puede interpretarse como una confirmación para múltiples tramas.

Diversas técnicas para la compresión de un mapa de bits de ACK de bloques, tales como el campo de mapa de bits de ACK de bloques 335 o el campo de mapa de bits de ACK de bloques 440, en cualquier tipo adecuado de trama de ACK de bloques, tales como cualquiera de las descritas en el presente documento, se describen en el presente documento.

En un aspecto, un mapa de bits de ACK de bloques se comprime enviando solo información sobre qué paquetes no se reciben correctamente. Por ejemplo, un mapa de bits puede tener un tamaño de 8 octetos (por ejemplo, en los octetos de la secuencia 0 a 7) y tener un bit correspondiente a cada paquete para el cual se requiere respuesta. Un valor de 1 para un bit puede indicar que el correspondiente paquete no se recibe correctamente. Un valor de 0 para un bit puede indicar que el correspondiente paquete se recibe correctamente. En lugar de enviar todos los valores "0" y "1" para cada bit del mapa de bits en el campo de mapa de bits de ACK de bloques, puede incluirse un desplazamiento para indicar dónde se produce el primer valor "1" o "0", y a continuación también puede incluirse el mapa de bits desde el primer valor "1" o "0" al último valor "1" o "0" que se produzca. Por ejemplo, el mapa de bits puede comprender 8 octetos con el valor (00000000 10001010 01011100 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000). Por consiguiente, donde se indican los valores "1" primero y último, el primer bit con un valor de "1" no se encuentra hasta el octeto 1. Además, el último bit con un valor de '1' se encuentra en el octeto 2. Por consiguiente, con el fin de comprimir el mapa de bits, se selecciona un valor de desplazamiento correspondiente al número de octeto donde se produce el primer valor de '1', que es el octeto 1 (001 en binario). El número de bits utilizados para el desplazamiento depende del número de octetos a los cuales corresponde el mapa de bits. Por ejemplo, un mapa de bits de 8 octetos requeriría al menos 8 números únicos para indizar cada octeto; por lo tanto, 3 bits se utilizan para representar el desplazamiento. Entonces, un mapa de bits de los octetos que incluyen un valor de 1 se incluye en el campo de mapa de bits de ACK de bloques, que incluye los octetos 1 y 2. Por consiguiente, un receptor del campo de mapa de bits de ACK de bloques puede utilizar el desplazamiento para determinar que cualquier octeto antes del octeto indicado por el desplazamiento y cualquier octeto después del desplazamiento, más cualquier octeto adicional incluido en el mapa de bits de ACK de bloques, incluyen todos los 0 o los 1. Los octetos restantes tienen los valores indicados en el mapa de bits. Por lo tanto, en el ejemplo anterior, el mapa de bits de 8 octetos se comprime a 18 bits. Un bit adicional puede incluirse en la cabecera de la PHY para indicar si la compresión se lleva a cabo de acuerdo a las posiciones de los 1 o a las posiciones de los 0.

En otro aspecto, la longitud del mapa de bits de ACK de bloques se puede reducir en longitud, tal como en 1, 2, 3, o 4 octetos, lo cual significa que un menor número de paquetes pueden ser confirmados por cada trama de ACK de bloques.

En otro aspecto, los mapas de bits de ACK de bloques pueden comprimirse usando procedimientos de codificación de longitud de rachas (RLE). Por ejemplo, el campo de mapa de bits de ACK de bloques puede incluir un primer sub-

campo de bits, de 1 bit, que indica si el primer bit es un "1" o un "0". A continuación, el campo de mapa de bits de ACK de bloques puede incluir uno o más sub-campos de longitud de secuencia, cada uno con una longitud de N bits (por ejemplo, 10 o 6 bits). El primero de los sub-campos de longitud de secuencia indica el número de bits, en la secuencia que comienza en el primer bit, que son los mismos que el primer bit. El siguiente sub-campo de longitud de secuencia indica el número de bits, en la secuencia a partir del número de bits después del sub-campo de longitud de secuencia anterior, que son de valor opuesto a los bits del anterior sub-campo de longitud de secuencia. Por ejemplo, la secuencia 11111000000000110 puede codificarse con un "1" en el primer sub-campo de bits, ya que el primer bit es un "1". El primer sub-campo de longitud de secuencia puede tener un valor de 6, ya que hay 6 bits "1". El segundo sub-campo de longitud de secuencia puede tener un valor de 11, ya que hay 11 bits "0" que tienen el valor opuesto a los bits "1" anteriores. El tercer sub-campo de longitud de secuencia puede tener un valor de 2, ya que hay 2 bits "1" que tienen el valor opuesto a los bits "0" anteriores. El cuarto sub-campo de longitud de secuencia puede tener un valor de 1, ya que hay 1 bit "0" que tiene el valor opuesto a los bits "1" anteriores. Un receptor del campo de mapa de bits de ACK de bloques puede entonces recrear el mapa de bits utilizando estos valores.

En otro aspecto, el campo de mapa de bits de ACK de bloques puede incluir uno o más elementos de sub-mapa de bits. Cada elemento puede comprender un sub-campo de desplazamiento (por ejemplo, 10 bits), un sub-campo reservado (por ejemplo, 1 bit), un sub-campo de longitud (por ejemplo, 3 bits), y un sub-campo de mapa de bits (por ejemplo, de 0 a 7 octetos). Varios de estos elementos de sub-mapa de bits pueden incluirse en el campo de mapa de bits de ACK de bloques para indicar los valores del mapa de bits de ACK de bloques de la forma siguiente. Cada elemento de sub-mapa de bits puede indicar los valores para un subconjunto o una parte del mapa de bits de ACK de bloques. El sub-campo de desplazamiento puede indicar el desplazamiento en bits desde el principio del mapa de bits de ACK de bloques para el cual incluye valores el elemento de sub-mapa de bits. El sub-campo reservado se puede utilizar para indicar si el mapa de bits en el sub-campo de mapa de bits del elemento de sub-mapa de bits se invierte o no. El sub-campo de longitud puede indicar la longitud en octetos del mapa de bits en el sub-campo de mapa de bits del elemento de sub-mapa de bits. Una longitud de 0 puede indicar que el elemento de sub-mapa de bits no incluye un sub-campo de mapa de bits y, por lo tanto, indica en cambio el valor del mapa de bits en la posición del valor del sub-campo de desplazamiento. El sub-campo de mapa de bits puede incluir los valores del mapa de bits, a partir del valor del sub-campo de desplazamiento y continuando durante la longitud en el sub-campo de longitud. Además, si hay algún valor "0" trasero que sea parte del mapa de bits en el sub-campo de mapa de bits, puede omitirse del sub-campo de mapa de bits y, en su lugar, suponerse que es 0 de forma implícita. Por ejemplo, para una secuencia 111100001010101100000000, los "1010101100000000" de la secuencia podrían ser representados por un elemento de sub-mapa de bits que tenga un desplazamiento de 10, un valor reservado de 1, una longitud de 1 y un mapa de bits de "10101011". Cabe señalar que un aspecto de este tipo proporciona la flexibilidad de que una ACK pueda enviarse solo para una parte de los paquetes, a diferencia de todos los paquetes que deben ser confirmados por una ACK de bloques.

En otro aspecto, un mapa de bits de ACK de bloques puede codificarse a nivel de bloques. Por ejemplo, un mapa de bits de ACK de bloques se puede dividir en un cierto número de bloques de la misma longitud (por ejemplo, 1 bloque para mapas de bits que tienen 8 octetos de longitud (un ejemplo de un mapa de bits corto) o 16 bloques para mapas de bits que tienen 128 octetos de longitud (un ejemplo de un mapa de bits largo)). Cada bloque puede dividirse además en sub-bloques (por ejemplo, de 1 octeto de longitud cada uno). Para los mapas de bits cortos, por lo tanto, cada bloque puede incluir un mapa de bits de bloques (por ejemplo, de 1 octeto de longitud) y uno o más mapas de bits de sub-bloques (por ejemplo, cada uno de 1 octeto de longitud). El mapa de bits de bloques puede indicar para qué sub-bloques del bloque se incluye un mapa de bits de sub-bloques. Por ejemplo, el mapa de bits de bloques puede incluir 8 bits en secuencia. Los 8 bits en la secuencia pueden corresponder a una secuencia de 8 sub-bloques. Si cualquier sub-bloque tiene un valor distinto de cero, puede incluirse un mapa de bits de sub-bloques para ese sub-bloque y el bit correspondiente en el mapa de bits de bloques puede tener un valor de "1". Si el valor de todos los bits de un sub-bloque es "0", el bit correspondiente en el mapa de bits de bloques puede tener un valor de "0" y no se incluye ningún mapa de bits de sub-bloques para ese sub-bloque. El mapa de bits de sub-bloques incluye los valores de bit para un sub-bloque dado. Si no hay ningún mapa de bits de sub-bloques para un sub-bloque dado, se supone que el valor de todos los bits de ese sub-bloque es 0. Por consiguiente, cada bloque es representado mediante un mapa de bits de bloques y uno o más mapas de bits de sub-bloques.

Para un mapa de bits largo, cada bloque puede representarse mediante un desplazamiento de bloque, un control de bloque, un mapa de bits de bloques y uno o más mapas de bits de sub-bloques. El campo de desplazamiento de bloque (por ejemplo, de 4 bits de longitud) puede indicar qué bloque, mapa de bits de bloques, y uno o más mapas de bits de sub-bloques tienen información. El control de bloque puede indicar cómo debería interpretarse el mapa de bits de bloques y uno o más mapas de bits de sub-bloques. Por ejemplo, un valor del control de bloque puede indicar codificación de mapa de bits "normal", tal como la codificación de mapa de bits descrita anteriormente, en la que el mapa de bits de bloques indica para qué sub-bloques del bloque se incluye un mapa de bits de sub-bloques, y el mapa de bits de sub-bloques para los sub-bloques incluidos incluye los valores de bit para un sub-bloque dado. Otro de los valores del control de bloque puede indicar una codificación de mapa de bits de "paquete único", donde hay un estado para solo 1 paquete en este bloque en particular. Por consiguiente, el mapa de bits de bloques se utiliza para indicar la posición del paquete y el mapa de bits de sub-bloques no está presente. Otro de los valores del control de bloque puede indicar una codificación de mapa de bits "inversa". El

esquema de codificación puede ser el mismo que la codificación de mapa de bits "normal", excepto que luego el mapa de bits resultante debería ser invertido (todos los valores "0" a "1", y viceversa).

La FIG. 14A ilustra un ejemplo de una trama de confirmación (ACK) de bloques de paquetes de datos nulos 1400A. En algunos aspectos, la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A incluye un campo de información de control. En algunos aspectos, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIG. 11, ciertos bits en un campo de señal (SIG) de una cabecera de la capa PHY se pueden usar para almacenar información relacionada con la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A. En algunos aspectos, 22 bits de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A, que tiene un formato de 1 MHz, se pueden usar para almacenar información relacionada con la trama de ACK de bloques 1400A. La información que se puede almacenar utilizando los bits de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A puede comprender uno o más de los siguientes: un campo de identificador (ID) de ACK de bloques 1402A, un campo de control de secuencia inicial 1404A y un campo de mapa de bits de ACK de bloques 1406A. En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402A, el campo de control de secuencia inicial 1404A y el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1406A se incluyen en un campo de información de control y/o una cabecera de capa PHY (por ejemplo, en un campo SIG). En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402 puede incluir dos bits, el campo de control de secuencia inicial 1404A puede incluir doce bits y el campo de mapa de bits de ACK de bloques puede incluir 8 bits. Estos campos pueden ser utilizados por el receptor de la trama para comunicar información adicional al transmisor (por ejemplo, más datos, indicación Doppler, bits de trama de respuesta, etc.).

En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402A incluye el identificador de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A. En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402A se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el cual se está enviando la trama de confirmación de bloques. En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402A se obtiene a partir de una trama de solicitud de ACK de bloques. Por ejemplo, el campo de identificador de ACK de bloques 1402A puede incluir dos bits y puede fijarse en los dos bits menos significativos del valor original de aleatorizador de una unidad de datos (por ejemplo, unidad de datos de servicio de capa física (PSDU), unidad de datos de protocolo de MAC (MPDU), unidad de datos de servicio de MAC (MSDU), etc.). Por ejemplo, el campo de identificador de ACK de bloques 1402A puede fijarse en los dos bits menos significativos del valor original de aleatorizador de la PSDU que lleva o bien una solicitud de ACK de bloques o bien una MPDU agrupada solicitante (A-MPDU), que puede actuar como una solicitud de ACK de bloques implícita.

En algunos aspectos, el campo de control de la secuencia inicial 1404A puede incluir el número de secuencia de la primera MSDU o A-MSDU para la cual se envía la ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A. Por ejemplo, el número de secuencia puede incluir un número de secuencia inicial que representa la posición del número de secuencia más baja en el mapa de bits incluido en el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1406A. En algunos aspectos, el campo de control de secuencia inicial 1404A puede incluir una función del número de secuencia de la primera MSDU o A-MSDU para la cual se envía la ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A. En algunos aspectos, el campo de control de secuencia inicial 1404A tiene doce bits de longitud con el fin de contener el número de secuencia o la función del número de secuencia.

En algunos aspectos, el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1406A de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A puede utilizarse para indicar el estado recibido de un número determinado de las MSDU y/o A-MSDU. Por ejemplo, el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1406A puede tener ocho bits de longitud y puede utilizarse para indicar el estado recibido de hasta ocho MSDU y/o A-MSDU. Cada bit que es igual a un "1" en el mapa de bits de ACK de bloques confirma la recepción con éxito de una única MSDU o A-MSDU en el orden de un número de secuencia, con el primer bit del mapa de bits de ACK de bloques correspondiente a la MSDU o A-MSDU con el número de secuencia que coincide con el valor del campo de control de secuencia inicial 1404A.

La FIG. 14B ilustra un ejemplo de una trama de confirmación (ACK) de bloques de paquetes de datos nulos 1400B. En algunos aspectos, la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B incluye un campo de información de control. En algunos aspectos, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIG. 11, ciertos bits en un campo de señal (SIG) de una cabecera de la capa PHY se pueden usar para almacenar información relacionada con la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B. En algunos aspectos, 34 bits de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B, que tiene un formato de 2 MHz, se pueden usar para almacenar información relacionada con la trama de ACK de bloques 1400B. La información que se puede almacenar usando los bits de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B puede comprender uno o más de los siguientes: un campo de identificador (ID) de ACK de bloques 1402B, un campo de control de secuencia inicial de 1404B, un campo reservado 1406B y un campo de mapa de bits de ACK de bloques 1408B. En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402B, el campo de control de secuencia inicial 1404B, el campo reservado 1406B y el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1408B están incluidos en un campo de información de control y/o una cabecera de capa PHY (por ejemplo, en un campo de SIG). En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloque 1402B puede incluir cinco o seis bits, el campo de control de secuencia inicial 1404B puede incluir doce bits, el campo reservado 1406B puede incluir uno o ningún bit, y el campo de mapa de bits de ACK de bloques puede incluir dieciséis bits. Los bits reservados pueden ser utilizados por el receptor de la trama para comunicar información adicional para el transmisor (por ejemplo, más datos, indicación Doppler, bits de

trama de respuesta, etc.).

En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402B incluye el identificador de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B. En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402B se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el cual se está enviando la trama de confirmación de bloques. En algunos aspectos, el campo de identificador de ACK de bloques 1402B se obtiene a partir de una trama de solicitud de ACK de bloques. Por ejemplo, el campo de identificador de ACK de bloques 1402B puede incluir cinco o seis bits y puede fijarse en los cinco o seis bits menos significativos del valor original de aleatorizador de una unidad de datos (por ejemplo, unidad de datos de servicio de capa física (PSDU), unidad de datos de protocolo de MAC (MPDU), unidad de datos de servicio de MAC (MSDU), etc.). Por ejemplo, el campo de identificador de ACK de bloques 1402B se puede fijar en los cinco o seis bits menos significativos del valor original de aleatorizador de la PSDU que lleva o bien una solicitud de ACK de bloques o bien una MPDU agrupada solicitante (A-MPDU), que puede actuar como una solicitud de ACK de bloques implícita.

En algunos aspectos, el campo de control de la secuencia inicial 1404B puede incluir el número de secuencia de la primera MSDU o A-MSDU para la cual se envía la ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B. Por ejemplo, el número de secuencia puede incluir un número de secuencia inicial que representa la posición del número de secuencia más baja en el mapa de bits incluido en el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1408B. En algunos aspectos, el campo de control de secuencia inicial 1404B puede incluir una función del número de secuencia de la primera MSDU o A-MSDU para la cual se envía la ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B. En algunos aspectos, el campo de control de secuencia inicial 1404B tiene doce bits de longitud con el fin de contener el número de secuencia o la función del número de secuencia.

En algunos aspectos, el campo reservado 1406B tiene una longitud de un bit. El campo reservado 1406B puede incluir un valor reservado que puede utilizarse para indicar que la trama incluye información relacionada con una trama de ACK de bloques.

En algunos aspectos, el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1408B de la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400B puede utilizarse para indicar el estado recibido de un número determinado de las MSDU y/o A-MSDU. Por ejemplo, el campo de mapa de bits de ACK de bloques 1408B puede tener dieciséis bits de longitud y puede utilizarse para indicar el estado recibido de hasta dieciséis MSDU y/o A-MSDU. Cada bit que es igual a un "1" en el mapa de bits de ACK de bloques confirma la recepción con éxito de una única MSDU o A-MSDU en el orden de un número de secuencia, con el primer bit del mapa de bits de ACK de bloques correspondiente a la MSDU o A-MSDU con el número de secuencia que coincide con el valor del campo de control de secuencia inicial 1404B.

En algunos aspectos, una STA originaria puede enviar un bloque de datos en una única A-MPDU, teniendo cada MPDU de datos un campo de política de ACK fijado en ACK normal, lo cual implica una solicitud de ACK de bloques (una solicitud de ACK de bloques implícita). En respuesta al envío de la A-MPDU, la STA originaria esperará recibir una respuesta de ACK de bloques desde un destinatario si al menos una trama de datos es recibida por el destinatario sin error. Si la respuesta de ACK de bloques recibida está en el formato de la trama de ACK de bloques 1400A o 1400B, la STA originaria puede aceptar la trama de ACK de bloques como correctamente recibida si el valor del campo de identificador de ACK de bloques 1402A o 1402B es igual a los dos (para el campo de identificador de ACK de bloques 1402A) o a los cinco o seis (para el campo de identificador de ACK de bloques 1402B) bits menos significativos del sub-campo de valor original de aleatorizador en el campo de servicio de la A-MPDU transmitida inmediatamente antes y el número de secuencia inicial incluido en el campo de control de secuencia inicial 1404A o 1404B es igual al número de secuencia de la A-MSDU para la cual se envía la ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A o 1400B. De lo contrario, la STA originaria puede considerar que la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A o 1400B se ha perdido.

En algunos aspectos, una STA originaria puede enviar una trama de solicitud de ACK de bloques para solicitar una ACK de bloques inmediata (una solicitud de ACK de bloques explícita). Por ejemplo, si la trama de ACK de bloques 1400A o 1400B se considera perdida por parte de la STA originaria, la STA originaria puede enviar la solicitud de ACK de bloques. Como otro ejemplo, si la trama de ACK de bloques 1400A o 1400B se considera perdida por parte de la STA originaria, la STA originaria puede retransmitir las tramas de datos para implicar una solicitud de ACK de bloques. En respuesta al envío de trama de solicitud de ACK de bloques, la STA originaria esperará recibir una respuesta ACK de bloques desde el receptor. Si la respuesta de la ACK de bloques recibida está en el formato de la trama de ACK de bloques 1400A o 1400B, la STA originaria puede aceptar la trama de ACK de bloques como correctamente recibida, si el valor del campo de identificador de ACK de bloques 1402A o 1402B es igual a los dos (para el campo de identificador de ACK de bloques 1402A) o a los cinco o seis (para el campo de identificador de ACK de bloques 1402B) bits menos significativos del sub-campo de valor original de aleatorizador en el campo de servicio de la trama de solicitud de ACK de bloques transmitida inmediatamente antes y el número de secuencia inicial incluido en el campo de control de la secuencia inicial 1404A o 1404B es igual al valor del sub-campo del número de secuencia inicial en el campo de control de secuencia inicial de ACK de bloques de la trama de solicitud de ACK de bloques. De lo contrario, la STA originaria puede considerar que la trama de ACK de bloques de paquetes de datos nulos 1400A o 1400B se ha perdido.

La FIG. 7 ilustra un aspecto de un procedimiento 700 para transmitir una ACK de bloques comprimida. La ACK de bloques se puede comprimir en base a las enseñanzas en este documento. La ACK de bloques se puede generar, ya sea en el AP 104 o en la STA 106, y transmitir a otro nodo en la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 700 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202r, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que pueden utilizarse otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

En el bloque 704, se reciben uno o más paquetes. En el bloque 706, se genera una ACK de bloques que se comprime utilizando una o más de las técnicas descritas en el presente documento (por ejemplo, comprimiendo el tamaño de las ACK de bloques y/o comprimiendo mapas de bits en las ACK de bloques). La generación puede ser realizada por el procesador 204 y/o el DSP 220, por ejemplo.

A partir de entonces, en el bloque 708, la ACK de bloques se transmite de forma inalámbrica. La transmisión puede ser realizada por el transmisor 210, por ejemplo.

La FIG. 8 muestra un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico ejemplar 800 que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 800 comprende un módulo de recepción 804 para recibir paquetes. El módulo de recepción 804 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 704 ilustrado en la FIG. 7. El módulo de recepción 804 puede corresponder a uno o más entre el procesador 204 y el receptor 212. El dispositivo 800 comprende además un módulo de generación 806 para generar una ACK de bloques. El módulo de generación 806 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 706 ilustrado en la FIG. 7. El módulo de generación 806 puede corresponder a uno o más entre el procesador 204 y el DSP 220. El dispositivo 800 comprende además un módulo de transmisión 808 para transmitir de forma inalámbrica el paquete generado. El módulo de transmisión 808 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 708 ilustrado en la FIG. 7. El módulo de transmisión 808 puede corresponder al transmisor 210.

La FIG. 9 ilustra un aspecto de un procedimiento 900 para recibir y procesar una ACK de bloques. El procedimiento 900 puede utilizarse para recibir y procesar cualquier tipo de ACK de bloques descrito en el presente documento. El paquete puede ser recibido en el AP 104 o la STA 106 desde otro nodo en la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 900 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202t, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que pueden utilizarse otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

En el bloque 902, en una comunicación inalámbrica se transmiten uno o más paquetes. La transmisión puede ser realizada por el transmisor 210, por ejemplo.

En el bloque 904, se recibe una ACK de bloques en base a los paquetes transmitidos. La recepción puede ser realizada por el receptor 212, por ejemplo.

Además, en el bloque 906, el dispositivo inalámbrico 202t procesa la ACK de bloques. El procesamiento puede ser realizado por el procesador 204, el detector de señales 218 y/o el DSP 220, por ejemplo.

La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques funcional de otro dispositivo inalámbrico ejemplar 1000 que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1000 comprende un módulo de transmisión 1002 para la transmisión de uno o más paquetes. El módulo de transmisión 1002 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 902 ilustrado en la FIG. 9. El módulo de transmisión 1002 puede corresponder a uno o más entre el procesador 204 y el transmisor 210. El dispositivo 1000 comprende además un módulo de recepción 1004 para recibir de forma inalámbrica una ACK de bloques. El módulo de recepción 1004 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 904 ilustrado en la FIG. 9. El módulo de recepción 1004 puede corresponder al receptor 212. El dispositivo 1000 comprende además un módulo de procesamiento 1006 para procesar la ACK de bloques. El módulo de procesamiento 1006 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 906 ilustrado en la FIG. 9. El módulo de procesamiento 1006 puede corresponder a uno o más entre el procesador 204, el detector de señales 218 y el DSP 220.

La FIG. 12 ilustra un aspecto de un procedimiento 1200 de comunicación en una red inalámbrica. Aunque el procedimiento 1200 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que pueden utilizarse otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

En el bloque 1204, el procedimiento incluye la generación de una trama comprimida de confirmación de bloques, que comprende un mapa de bits, indicando el mapa de bits la recepción de una pluralidad de fragmentos de una

- única unidad de datos. Por consiguiente, la confirmación (ACK) de bloques comprimida se puede utilizar para confirmar fragmentos de una unidad de datos (por ejemplo, una MSDU). Por ejemplo, se puede utilizar una ACK de bloques comprimida para confirmar hasta 16 fragmentos de una unidad de datos para una comunicación de 2 MHz. En otro ejemplo, se puede utilizar una ACK de bloques comprimida para confirmar hasta 8 fragmentos de una unidad de datos para una comunicación de 1 MHz. En algunos aspectos, la generación de la trama comprimida de confirmación de bloques comprende incluir uno o más campos de la trama comprimida de confirmación de bloques en una cabecera de capa física. La generación puede ser realizada por el procesador 204 y/o el DSP 220, por ejemplo. En el bloque 1206, el procedimiento incluye la transmisión de la trama comprimida de confirmación de bloques. La transmisión puede ser realizada por el transmisor 210, por ejemplo.
- En algunos aspectos, la trama comprimida de ACK de bloques puede comprender además un campo de modalidad de ACK que indica que la trama comprimida de ACK de bloques es de un tipo de trama comprimida de ACK de bloques. Por ejemplo, el campo de modalidad de ACK puede estar incluido en la ACK de bloques, con el fin de distinguir entre una ACK de bloques comprimida que está confirmando fragmentos y una ACK de bloques comprimida que está confirmando múltiples unidades o paquetes de datos. El campo de modalidad de ACK puede tener un primer valor que indica una modalidad de ACK de bloques (por ejemplo, indicando que la ACK de bloques está confirmando múltiples unidades o paquetes de datos), o un segundo valor que indica una modalidad de fragmento (por ejemplo, indicando que la ACK de bloques está confirmando fragmentos).
- En algunos aspectos, la trama comprimida de ACK de bloques puede comprender además un número de secuencia inicial de la ACK de bloques comprimida. El número de secuencia inicial de la ACK de bloques comprimida puede ser un número de secuencia de la única unidad de datos (por ejemplo, paquete, MSDU, etc.) que está siendo fragmentada. Por ejemplo, si la ACK de bloques comprimida está confirmando fragmentos, el número de secuencia inicial de la ACK de bloques comprimida puede ser el número de secuencia de la unidad de datos de servicio de MAC (MSDU) que está siendo fragmentada. En algunos aspectos, el número de secuencia inicial de la ACK de bloques comprimida puede ser un grupo de bits menos significativos de un número de secuencia de la única unidad de datos que está siendo fragmentada. Por ejemplo, el número de secuencia inicial puede ser los bits menos significativos del número de secuencia de la MSDU que está siendo fragmentada.
- En algunos aspectos, la trama comprimida de ACK de bloques puede comprender además un identificador de ACK de bloques que incluye un grupo de bits más significativos de un número de secuencia de la única unidad de datos que está siendo fragmentada. Por ejemplo, el identificador de ACK de bloques puede ser los bits más significativos del número de secuencia inicial de la MSDU que está siendo fragmentada. En algunos aspectos, la trama comprimida de ACK de bloques puede comprender además un identificador de ACK de bloques que se obtiene a partir de un valor original de aleatorizador de un primer fragmento de la única unidad de datos que está siendo fragmentada.
- La FIG. 13 muestra un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico ejemplar 1300 que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1300 comprende un módulo de generación de 1304 para la generación de una trama comprimida de confirmación de bloques que comprende un mapa de bits, indicando el mapa de bits la recepción de una pluralidad de fragmentos de una única unidad de datos. El módulo de generación 1304 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 1204 ilustrado en la FIG. 12. El módulo de generación 1304 puede corresponder a uno o más entre el procesador 204 y el DSP 220. El módulo de generación 1304 puede corresponder también a un compresor. El dispositivo 1300 comprende, además, un módulo de transmisión 1306 para transmitir la trama comprimida de confirmación de bloques. El módulo de transmisión 1306 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones expuestas anteriormente con respecto al bloque 1206 ilustrado en la FIG. 12. El módulo de transmisión 1306 puede corresponder al transmisor 210.
- La FIG. 15 ilustra un aspecto de un procedimiento 1500 de comunicación en una red inalámbrica. Aunque el procedimiento 1500 se puede describir a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los medianamente expertos en la técnica apreciarán que pueden utilizarse otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.
- En el bloque 1502, el procedimiento incluye la generación de una trama de confirmación de bloques que comprende una pluralidad de campos en el orden siguiente: un campo de identificador de confirmación de bloques que incluye un identificador de la trama de confirmación de bloques; un campo de control de secuencia inicial que incluye al menos uno entre un número de secuencia y una función de un número de secuencia de una unidad de datos para la cual se envió la trama de confirmación de bloques; y un campo de mapa de bits de ACK de bloques que indica un estado recibido de un cierto número de unidades de datos. Por ejemplo, la trama de confirmación de bloques 1400A descrita anteriormente con respecto a la FIG. 14A puede ser generada por el procesador 204 y/o el DSP 220, por ejemplo. En el bloque 1504, el procedimiento incluye la transmisión inalámbrica de la trama de confirmación de bloques. La transmisión puede ser realizada por el transmisor 210, por ejemplo.
- En algunos modos de realización, la trama de confirmación de bloques incluye una trama de confirmación de bloques de paquetes de datos nulos. En algunos modos de realización, el campo de identificador de confirmación de

bloques, el campo de control de secuencia inicial y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques se incluyen en un campo de señal de una cabecera de capa física.

5 En algunos modos de realización, la trama de confirmación de bloques incluye 22 bits. Por ejemplo, el campo de identificador de confirmación de bloques puede incluir dos bits, el campo de control de secuencia inicial puede incluir doce bits y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques puede incluir ocho bits. En algunos modos de realización, la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 1 MHz.

10 En algunos modos de realización, la confirmación de bloques incluye además un campo reservado, tal como la trama de confirmación de bloques descrita anteriormente con respecto a la FIG. 14B.

15 En algunos modos de realización, la trama de confirmación de bloques incluye 34 bits. Por ejemplo, el campo de identificador de confirmación de bloques puede incluir cinco bits, el campo de control de secuencia inicial puede incluir doce bits, el campo reservado puede incluir un bit y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques puede incluir dieciséis bits. En algunos modos de realización, la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 2 MHz.

20 En algunos modos de realización, el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el cual se envía la trama de confirmación de bloques. Por ejemplo, el campo de identificador de confirmación de bloques se fija en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva una unidad agrupada de datos de protocolo de control de acceso al medio.

25 En algunos modos de realización, el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de una trama de solicitud de confirmación de bloques. Por ejemplo, el campo de identificador de confirmación de bloques se fija en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva la trama de solicitud de confirmación de bloques.

30 En algunos modos de realización, la unidad de datos incluye al menos una entre una primera unidad de datos de servicio de control de acceso al medio y una unidad agrupada de datos de servicio de control de acceso al medio.

35 En algunos modos de realización, cada bit del campo de mapa de bits de confirmación de bloques que es igual a 1 confirma la recepción con éxito de una única unidad de datos en un orden de un número de secuencia. En algunos modos de realización, un primer bit del mapa de bits de confirmación de bloques corresponde a una unidad de datos con un número de secuencia que coincide con un valor del campo de control de secuencia inicial.

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

45 Tal y como se usa en el presente documento, una frase que hace referencia a "al menos uno de una lista de elementos" se refiere a cualquier combinación de tales elementos, incluyendo elementos individuales. Por ejemplo, "al menos uno entre: *a*, *b*, *c*" pretende abarcar: *a*, *b*, *c*, *a-b*, *a-c*, *b-c* y *a-b-c*.

50 Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden ser llevadas a cabo por cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tal como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las figuras puede ser llevada a cabo por medios funcionales correspondientes, capaces de llevar a cabo las operaciones.

55 Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una señal de una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados disponibles comercialmente. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

65 En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier

combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático 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 manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro 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 código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión puede denominarse de manera adecuada un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láser. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio no transitorio legible por ordenador (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 también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para llevar a cabo el procedimiento descrito. Las etapas de procedimiento y/o acciones 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 uso de etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o 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 manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro 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 código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Los discos, tal y como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos de láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos Blu-ray®, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láser.

Por lo tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para llevar a cabo las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para llevar a cabo las operaciones descritas en el presente documento. En determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

El software o las instrucciones también pueden transmitirse a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio de transmisión.

Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para llevar a cabo los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento pueden descargarse y/u obtenerse de otro modo por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para llevar a cabo los procedimientos descritos en el presente documento. Como alternativa, varios procedimientos descritos en el presente documento pueden proporcionarse mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de modo que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. También puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

Debe entenderse que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y componentes precisos ilustrados

anteriormente. Pueden realizarse diversas modificaciones, cambios y variaciones en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

5 Aunque lo anterior está enfocado a aspectos de la presente divulgación, pueden concebirse 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 que siguen.

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

- 10 1. Un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- la generación de una trama de confirmación de bloques que comprende una pluralidad de campos en el orden siguiente:
- 15 un campo de identificador de confirmación de bloques que incluye un identificador de la trama de confirmación de bloques;
- un campo de control de secuencia inicial que incluye al menos uno entre un número de secuencia y una función de un número de secuencia de una unidad de datos para la cual se envió la trama de confirmación de bloques; y
- 20 un campo de mapa de bits de confirmación de bloques que indica un estado recibido de un cierto número de unidades de datos; y
- 25 la transmisión inalámbrica de la trama de confirmación de bloques.
2. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que la trama de confirmación de bloques incluye una trama de confirmación de bloques de paquetes de datos nulos.
- 30 3. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques, el campo de control de secuencia inicial y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques se incluyen en un campo de señal de una cabecera de capa física.
- 35 4. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 22 bits.
5. El procedimiento del Ejemplo 4, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye dos bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye ocho bits.
- 40 6. El procedimiento del Ejemplo 5, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 1 MHz.
7. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que la confirmación de bloques incluye además un campo reservado.
- 45 8. El procedimiento del Ejemplo 7, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 34 bits.
9. El procedimiento del Ejemplo 8, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye cinco bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits, el campo reservado incluye un bit y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye dieciséis bits.
- 50 10. El procedimiento del Ejemplo 9, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 2 MHz.
11. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el que se está enviando la trama de confirmación de bloques.
- 55 12. El procedimiento del Ejemplo 11, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva una unidad agrupada de datos de protocolo de control de acceso al medio.
- 60 13. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de una trama de solicitud de confirmación de bloques.
14. El procedimiento del Ejemplo 13, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva la trama de solicitud de confirmación de bloques.
- 65

15. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que la unidad de datos incluye al menos una entre una primera unidad de datos de servicio de control de acceso al medio y una unidad agrupada de datos de servicio de control de acceso al medio.
- 5 16. El procedimiento del Ejemplo 1, en el que cada bit del campo de mapa de bits de confirmación de bloques que es igual a un 1 confirma la recepción con éxito de una única unidad de datos en un orden de un número de secuencia.
- 10 17. El procedimiento del Ejemplo 16, en el que un primer bit del mapa de bits de confirmación de bloques corresponde a una unidad de datos con un número de secuencia que coincide con un valor del campo de control de secuencia inicial.
18. Un dispositivo inalámbrico, que comprende:
- 15 un procesador configurado para generar una trama de confirmación de bloques que comprende una pluralidad de campos en el orden siguiente:
- un campo de identificador de confirmación de bloques que incluye un identificador de la trama de confirmación de bloques;
- 20 un campo de control de secuencia inicial que incluye al menos uno entre un número de secuencia y una función de un número de secuencia de una unidad de datos para la cual se envió la trama de confirmación de bloques; y
- 25 un campo de mapa de bits de confirmación de bloques que indica un estado recibido de un cierto número de unidades de datos; y
- un transmisor configurado para transmitir de forma inalámbrica la trama de confirmación de bloques.
- 30 19. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que la trama de confirmación de bloques incluye una trama de confirmación de bloques de paquetes de datos nulos.
20. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques, el campo de control de secuencia inicial y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques se incluyen en un campo de señal de una cabecera de capa física.
- 35 21. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 22 bits.
22. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 21, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye dos bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye ocho bits.
- 40 23. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 22, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 1 MHz.
- 45 24. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que la confirmación de bloques incluye además un campo reservado.
- 50 25. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 24, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 34 bits.
26. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 25, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye cinco bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits, el campo reservado incluye un bit y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye dieciséis bits.
- 55 27. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 26, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 2 MHz.
28. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el que se está enviando la trama de confirmación de bloques.
- 60 29. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 28, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva una unidad agrupada de datos de protocolo de control de acceso al medio.
- 65 30. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de una trama de solicitud de confirmación de bloques.

- 5 31. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 30, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva la trama de solicitud de confirmación de bloques.
32. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que la unidad de datos incluye al menos una entre una primera unidad de datos de servicio de control de acceso al medio y una unidad agrupada de datos de servicio de control de acceso al medio.
- 10 33. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 18, en el que cada bit del campo de mapa de bits de confirmación de bloques que es igual a un 1 confirma la recepción con éxito de una única unidad de datos en un orden de un número de secuencia.
- 15 34. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 33, en el que un primer bit del mapa de bits de confirmación de bloques corresponde a una unidad de datos con un número de secuencia que coincide con un valor del campo de control de secuencia inicial.
35. Un dispositivo inalámbrico, que comprende:
- 20 medios para generar una trama de confirmación de bloques que comprende una pluralidad de campos en el orden siguiente:
- un campo de identificador de confirmación de bloques que incluye un identificador de la trama de confirmación de bloques;
- 25 un campo de control de secuencia inicial que incluye al menos uno entre un número de secuencia y una función de un número de secuencia de una unidad de datos para la cual se envió la trama de confirmación de bloques; y
- 30 un campo de mapa de bits de confirmación de bloques que indica un estado recibido de un cierto número de unidades de datos; y
- medios para transmitir de forma inalámbrica la trama de confirmación de bloques.
- 35 36. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que la trama de confirmación de bloques incluye una trama de confirmación de bloques de paquetes de datos nulos.
37. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques, el campo de control de secuencia inicial y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques se incluyen en un campo de señal de una cabecera de capa física.
- 40 38. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 22 bits.
39. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 38, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye dos bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye ocho bits.
- 45 40. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 39, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 1 MHz.
- 50 41. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que la confirmación de bloques incluye además un campo reservado.
42. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 41, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 34 bits.
- 55 43. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 42, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye cinco bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits, el campo reservado incluye un bit y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye dieciséis bits.
- 60 44. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 43, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 2 MHz.
45. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el que se está enviando la trama de confirmación de bloques.
- 65 46. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 45, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está

fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva una unidad agrupada de datos de protocolo de control de acceso al medio.

5 47. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de una trama de solicitud de confirmación de bloques.

10 48. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 47, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva la trama de solicitud de confirmación de bloques.

49. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que la unidad de datos incluye al menos una entre una primera unidad de datos de servicio de control de acceso al medio y una unidad agrupada de datos de servicio de control de acceso al medio.

15 50. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 35, en el que cada bit del campo de mapa de bits de confirmación de bloques que es igual a un 1 confirma la recepción con éxito de una única unidad de datos en un orden de un número de secuencia.

20 51. El dispositivo inalámbrico del Ejemplo 50, en el que un primer bit del mapa de bits de confirmación de bloques corresponde a una unidad de datos con un número de secuencia que coincide con un valor del campo de control de secuencia inicial.

52. Un medio legible por ordenador que comprende código que, al ejecutarse, hace que un aparato:

25 genere una trama de confirmación de bloques que comprende una pluralidad de campos en el orden siguiente:

un campo de identificador de confirmación de bloques que incluye un identificador de la trama de confirmación de bloques;

30 un campo de control de secuencia inicial que incluye al menos uno entre un número de secuencia y una función de un número de secuencia de una unidad de datos para la cual se envió la trama de confirmación de bloques; y

35 un campo de mapa de bits de confirmación de bloques que indica un estado recibido de un cierto número de unidades de datos; y

transmitir de forma inalámbrica la trama de confirmación de bloques.

40 53. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que la trama de confirmación de bloques incluye una trama de confirmación de bloques de paquetes de datos nulos.

45 54. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques, el campo de control de secuencia inicial y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques se incluyen en un campo de señal de una cabecera de capa física.

55. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 22 bits.

50 56. El medio legible por ordenador del Ejemplo 55, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye dos bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye ocho bits.

57. El medio legible por ordenador del Ejemplo 56, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 1 MHz.

55 58. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que la confirmación de bloques incluye además un campo reservado.

59. El medio legible por ordenador del Ejemplo 58, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 34 bits.

60 60. El medio legible por ordenador del Ejemplo 59, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye cinco bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits, el campo reservado incluye un bit y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye dieciséis bits.

65 61. El medio legible por ordenador del Ejemplo 60, en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 2 MHz.

62. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el que se está enviando la trama de confirmación de bloques.
- 5 63. El medio legible por ordenador del Ejemplo 62, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva una unidad agrupada de datos de protocolo de control de acceso al medio.
64. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de una trama de solicitud de confirmación de bloques.
- 10 65. El medio legible por ordenador del Ejemplo 64, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física que lleva la trama de solicitud de confirmación de bloques.
- 15 66. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que la unidad de datos incluye al menos una entre una primera unidad de datos de servicio de control de acceso al medio y una unidad agrupada de datos de servicio de control de acceso al medio.
- 20 67. El medio legible por ordenador del Ejemplo 52, en el que cada bit del campo de mapa de bits de confirmación de bloques que es igual a un 1 confirma la recepción con éxito de una única unidad de datos en un orden de un número de secuencia.
- 25 68. El medio legible por ordenador del Ejemplo 67, en el que un primer bit del mapa de bits de confirmación de bloques corresponde a una unidad de datos con un número de secuencia que coincide con un valor del campo de control de secuencia inicial.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
  - 5 generar (1502) una trama de confirmación de bloques (1400A) que comprende una pluralidad de campos en el orden siguiente:
    - 10 un campo de identificador de confirmación de bloques (1402A) que incluye un identificador de la trama de confirmación de bloques, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física;
    - 15 un campo de control de secuencia inicial (1404A) que incluye al menos uno entre un número de secuencia y una función de un número de secuencia de una unidad de datos para la que se envió la trama de confirmación de bloques; y
    - 20 un campo de mapa de bits de confirmación de bloques (1406A) que indica un estado recibido de un cierto número de unidades de datos; y
  - 20 transmitir de forma inalámbrica (1504) la trama de confirmación de bloques (1400A).
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la trama de confirmación de bloques incluye una trama de confirmación de bloques de paquetes de datos nulos.
- 25 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques, el campo de control de secuencia inicial y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques se incluyen en un campo de señal de una cabecera de capa física.
- 30 4. El procedimiento de la Reivindicación 1, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 22 bits.
5. El procedimiento de la Reivindicación 4, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye dos bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye ocho bits, y en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 1 MHz.
- 35 6. El procedimiento de la Reivindicación 1, en el que la confirmación de bloques incluye además un campo reservado.
- 40 7. El procedimiento de la Reivindicación 6, en el que la trama de confirmación de bloques incluye 34 bits, y en el que el campo de identificador de confirmación de bloques incluye cinco bits, el campo de control de secuencia inicial incluye doce bits, el campo reservado incluye un bit y el campo de mapa de bits de confirmación de bloques incluye dieciséis bits, y en el que la trama de confirmación de bloques incluye un formato de 2 MHz.
- 45 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de un primer paquete de un bloque para el que se envió la trama de confirmación de bloques.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la unidad de datos de servicio de capa física lleva una unidad agrupada de datos de protocolo de control de acceso al medio.
- 50 10. El procedimiento de la Reivindicación 1, en el que el identificador de confirmación de bloques se obtiene a partir de una trama de solicitud de confirmación de bloques.
- 55 11. El procedimiento de la Reivindicación 10, en el que la unidad de datos de servicio de capa física lleva la trama de solicitud de confirmación de bloques.
- 60 12. El procedimiento de la Reivindicación 1, en el que la unidad de datos incluye al menos una entre una primera unidad de datos de servicio de control de acceso al medio y una unidad agrupada de datos de servicio de control de acceso al medio.
- 65 13. El procedimiento de la Reivindicación 1, en el que cada bit del campo de mapa de bits de confirmación de bloques que es igual a un 1 confirma la recepción con éxito de una única unidad de datos en un orden de un número de secuencia y en el que un primer bit del mapa de bits de confirmación de bloques corresponde a una unidad de datos con un número de secuencia que coincide con un valor del campo de control de secuencia inicial.

14. Un dispositivo inalámbrico (202), que comprende:

medios para generar (1502) una trama de confirmación de bloques (1400A) que comprende una pluralidad de campos en el orden siguiente:

5 un campo de identificador de confirmación de bloques (1402A) que incluye un identificador de la trama de confirmación de bloques, en el que el campo de identificador de confirmación de bloques está fijado en los dos bits menos significativos de un valor original de aleatorizador de una unidad de datos de servicio de capa física;

10 un campo de control de secuencia inicial (1404A) que incluye al menos uno entre un número de secuencia y una función de un número de secuencia de una unidad de datos para la que se envió la trama de confirmación de bloques; y un campo de mapa de bits de confirmación de bloques (1406A) que indica un estado recibido de un cierto número de unidades de datos; y

15 medios para transmitir de forma inalámbrica (1504) la trama de confirmación de bloques (1400A).

15. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables para hacer que al menos un ordenador lleve a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13 cuando se ejecutan.

20

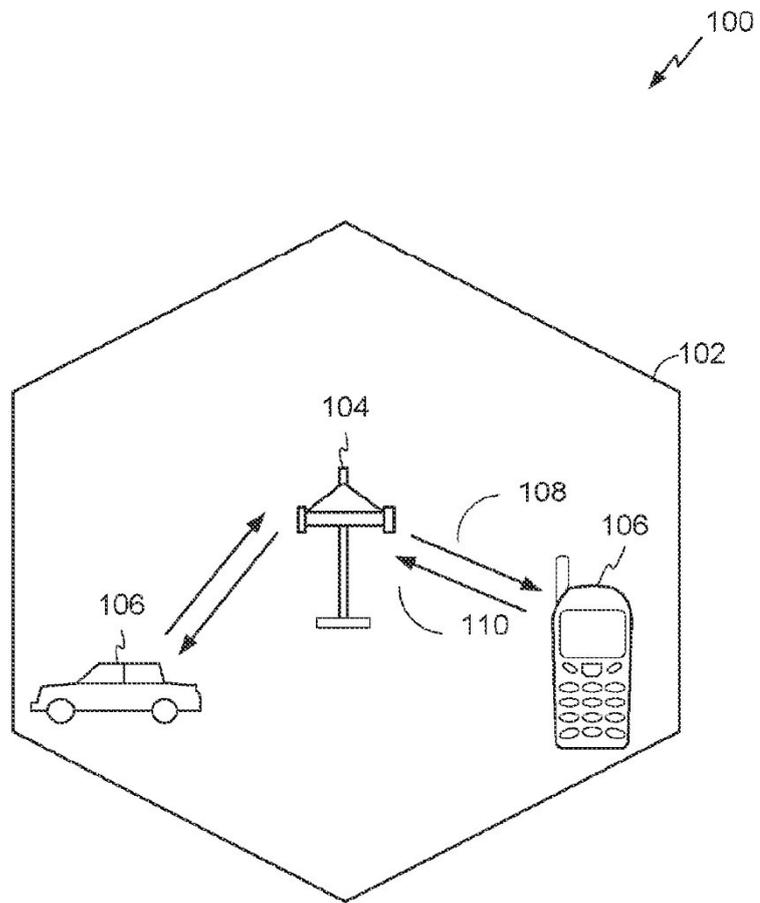


FIG. 1

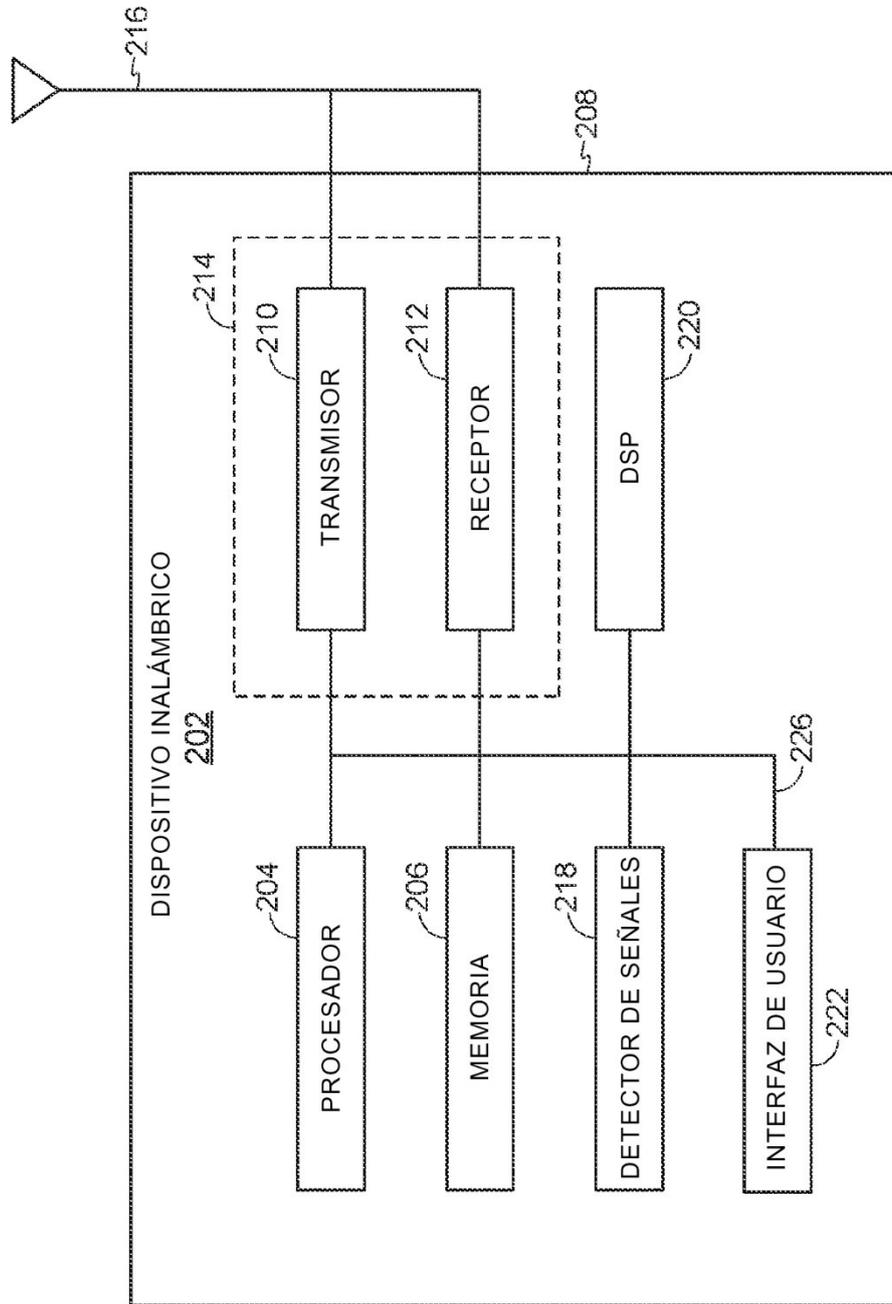


FIG. 2

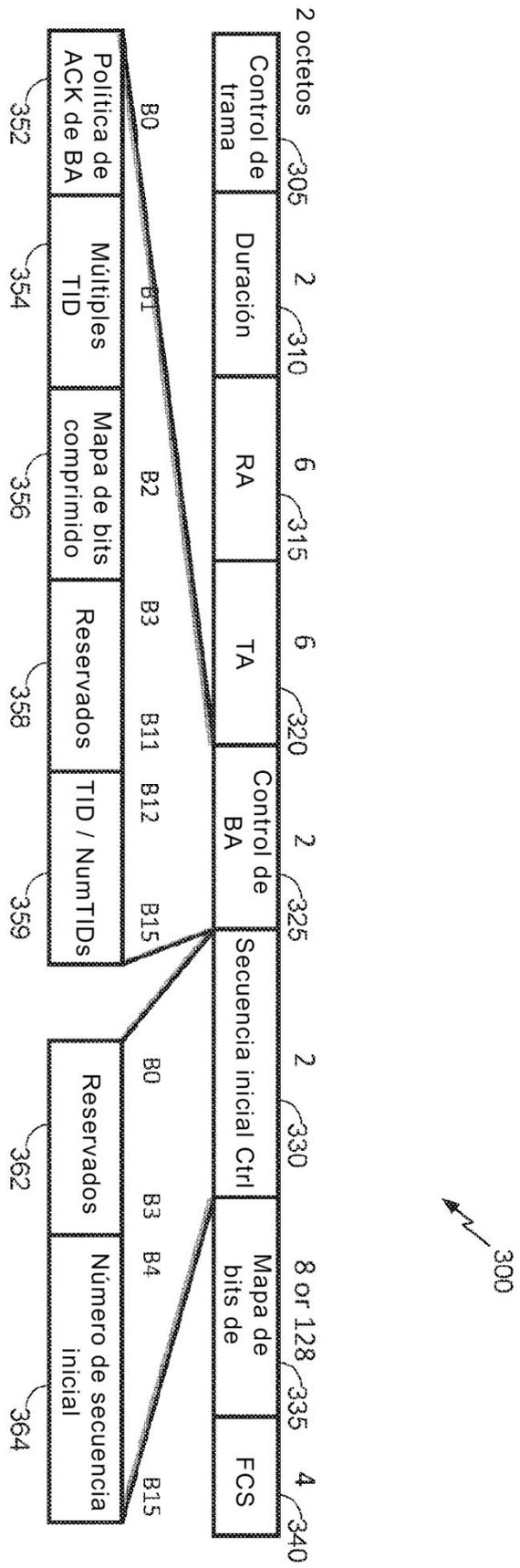


FIG. 3

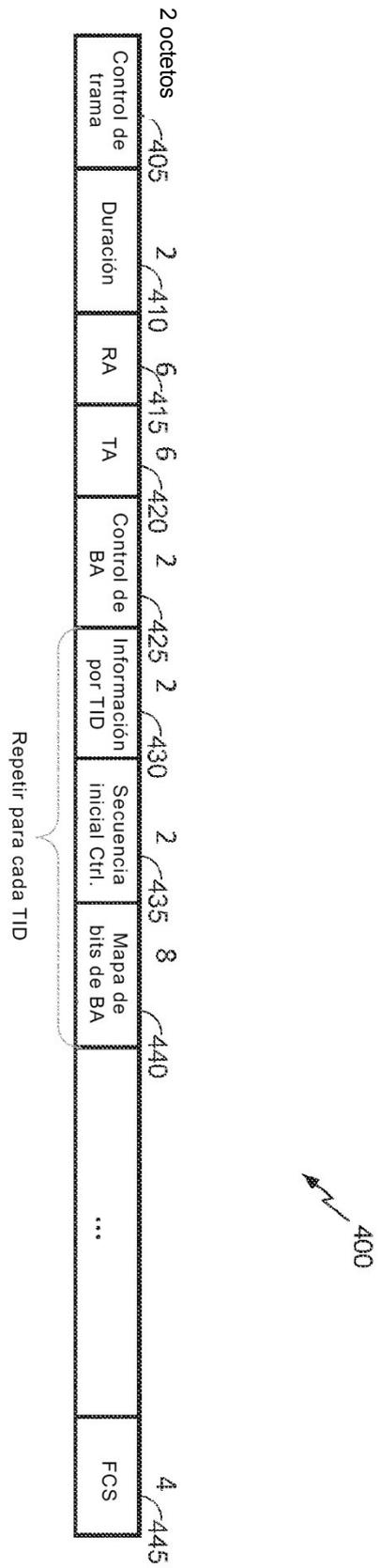


FIG. 4

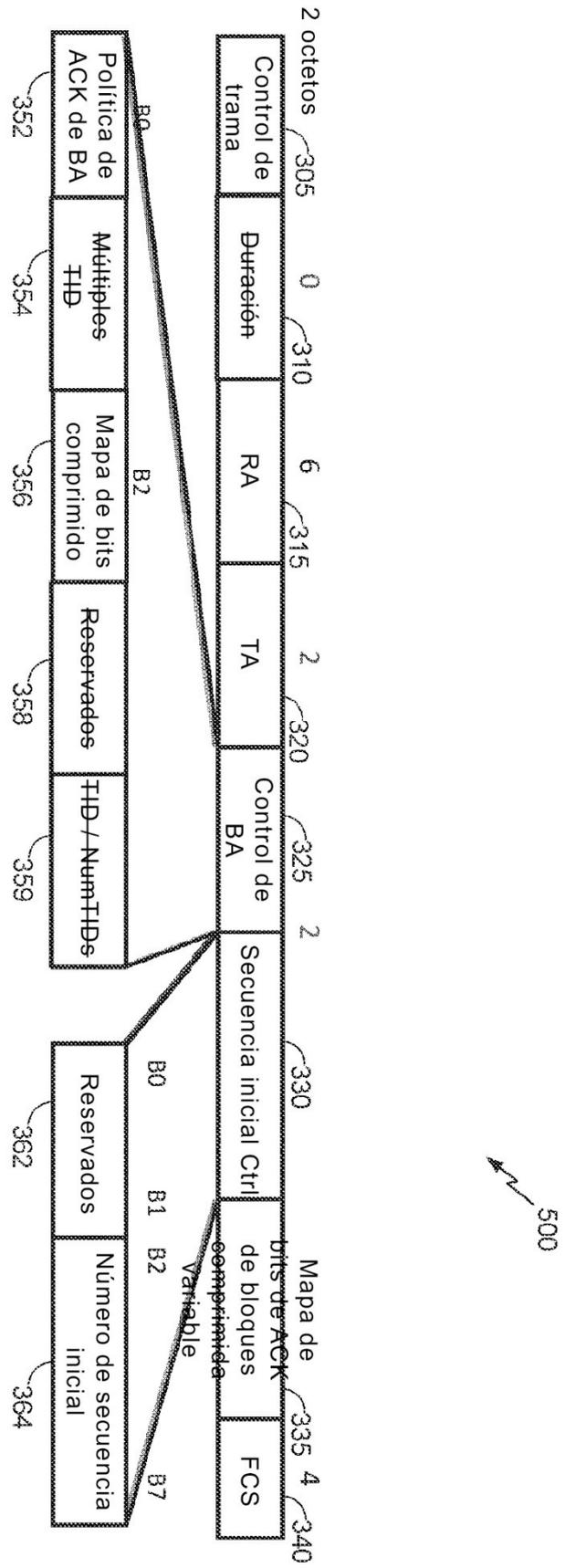


FIG. 5

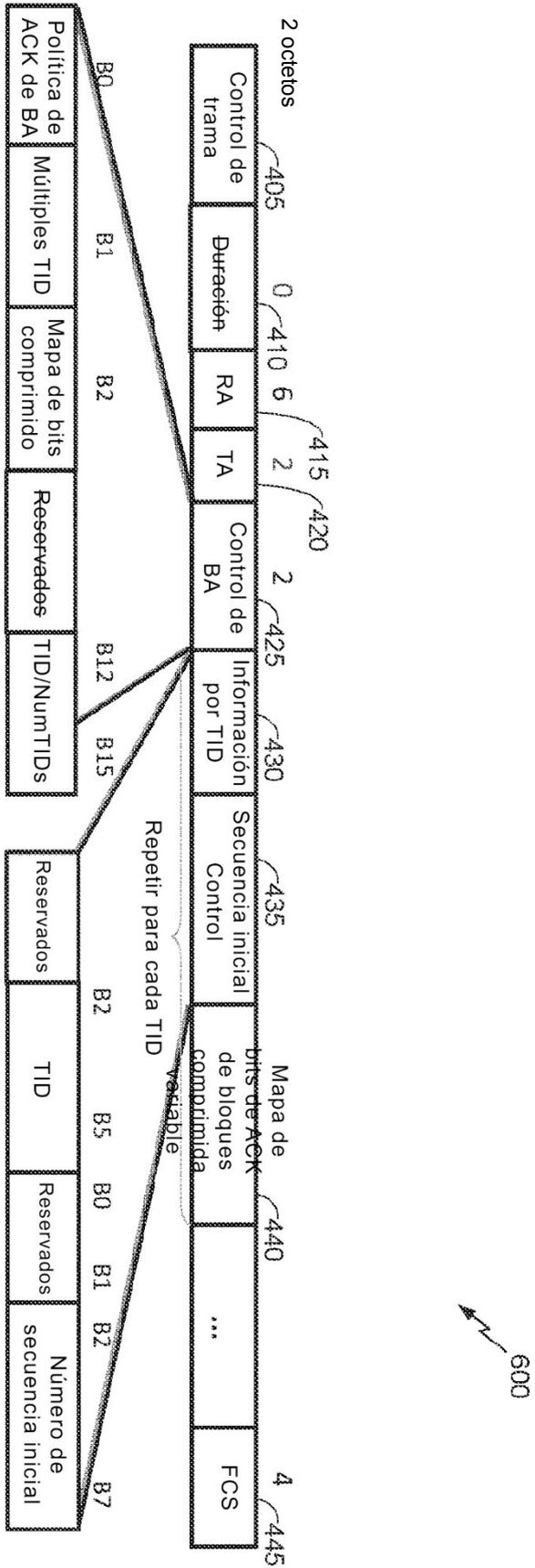


FIG. 6

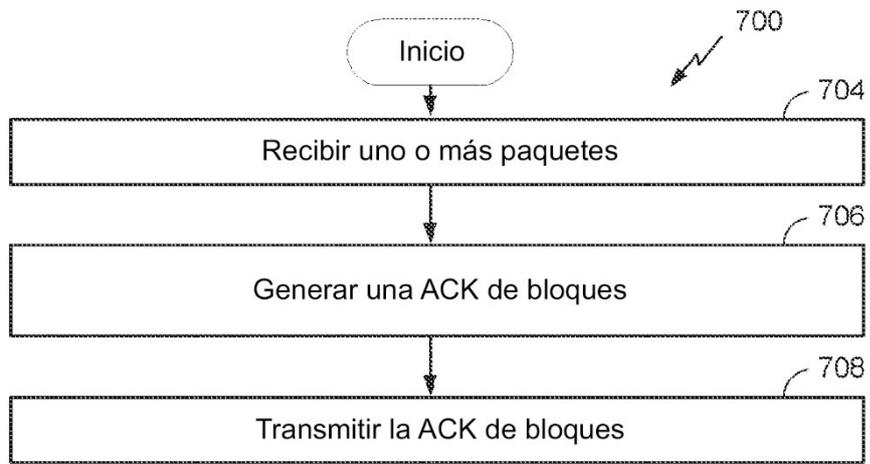


FIG. 7

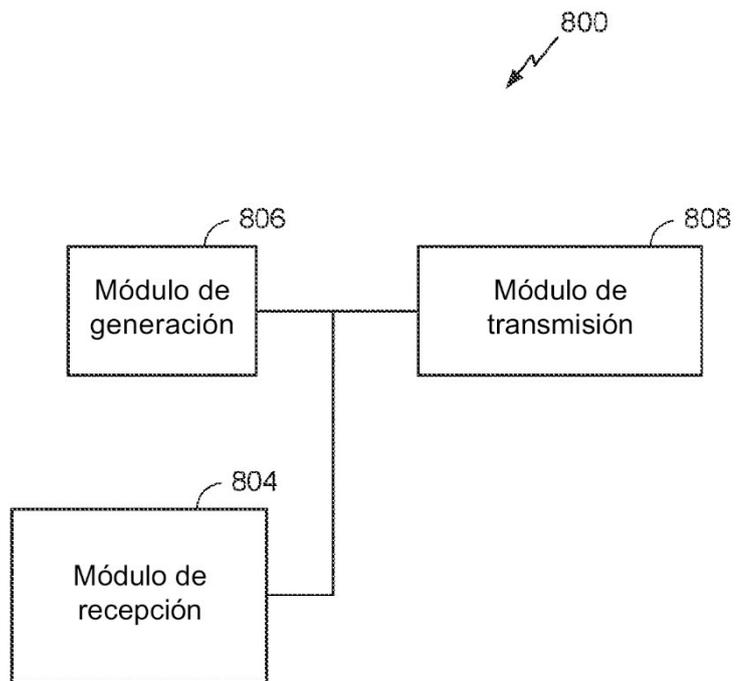


FIG. 8

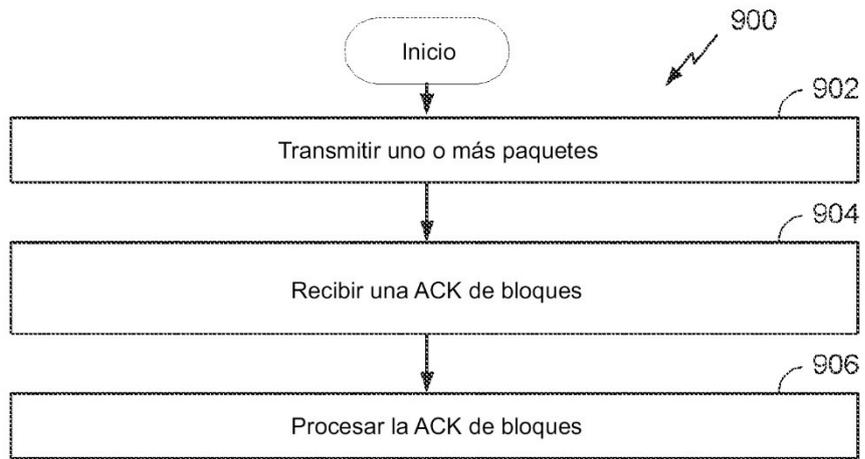


FIG. 9

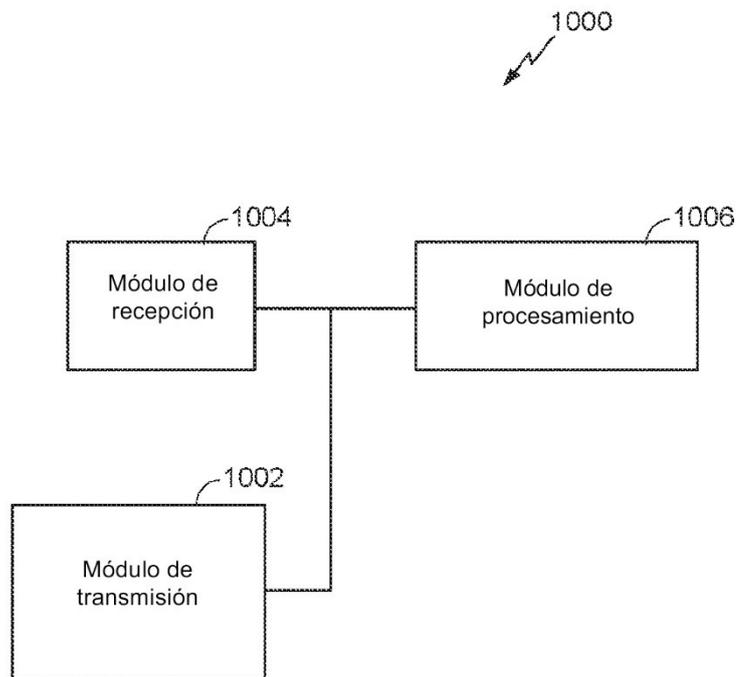


FIG. 10

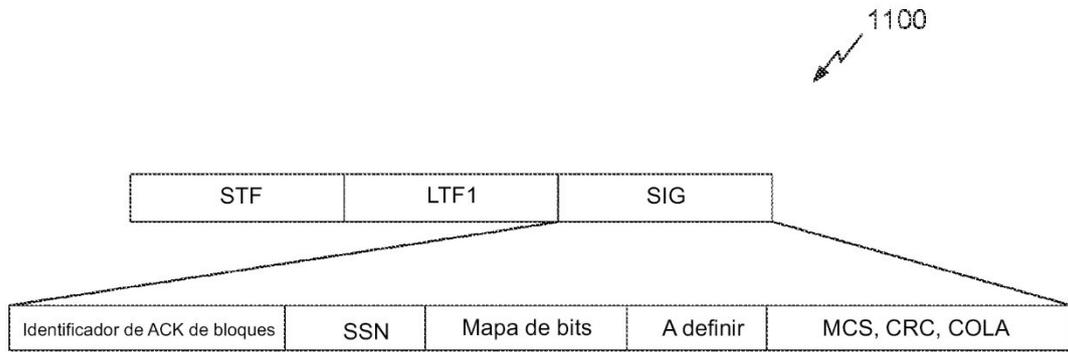


FIG. 11

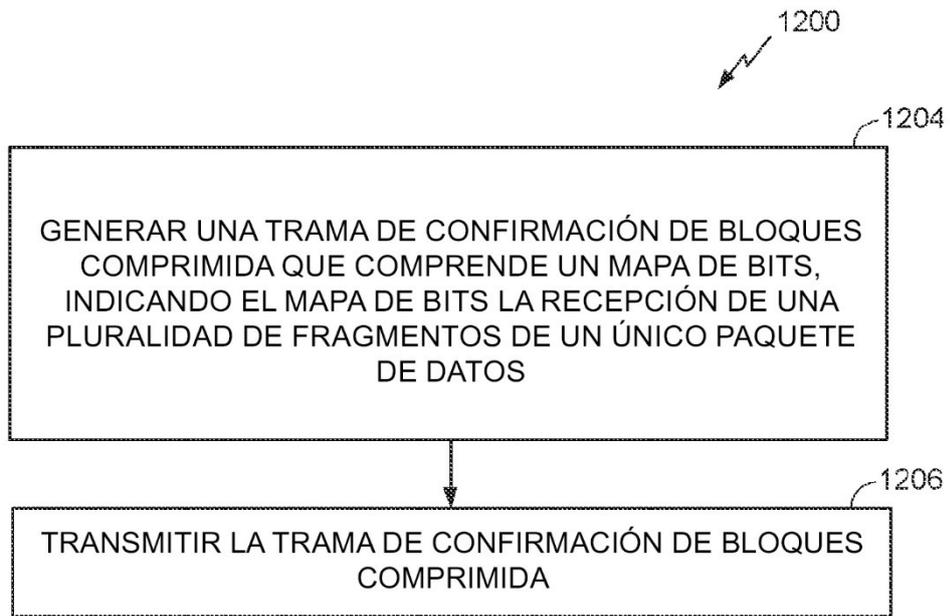


FIG. 12

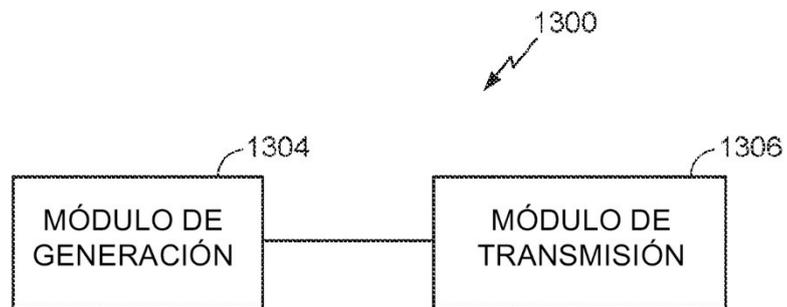


FIG. 13

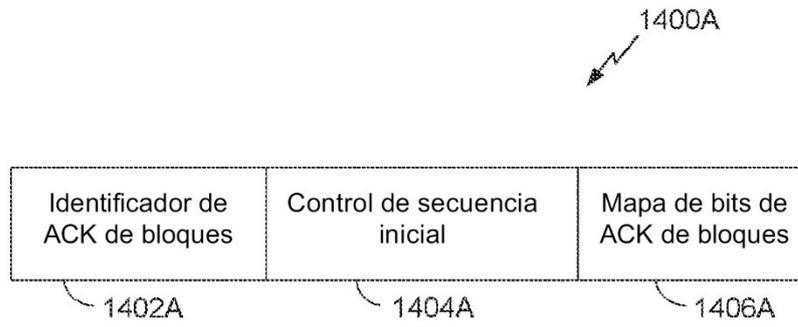


FIG. 14A

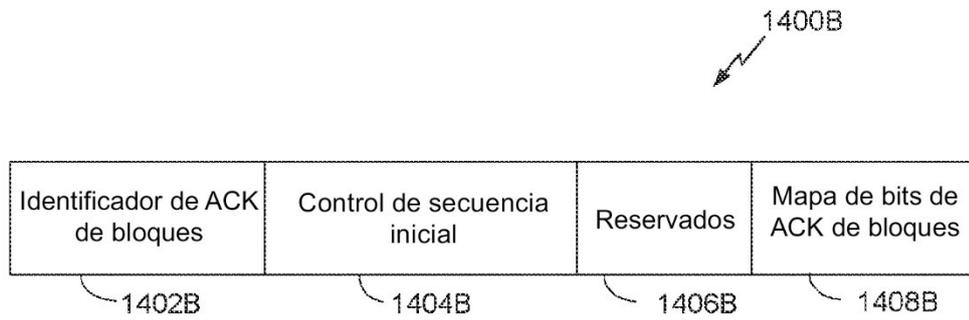


FIG. 14B

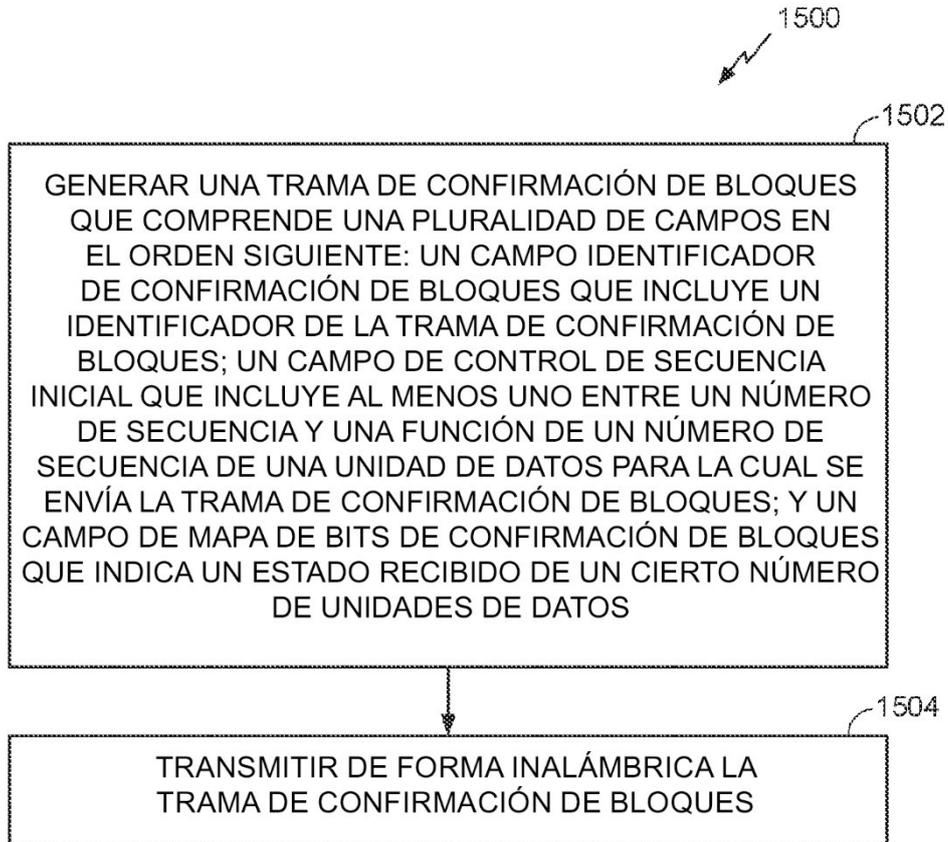


FIG. 15