

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 063**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 28/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2014 PCT/US2014/064321**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15069875**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2014 E 14803294 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 3066813**

54 Título: **Aparatos y procedimientos para compresión de cabeceras mac**

30 Prioridad:

06.11.2013 US 201361900988 P

07.11.2013 US 201361901412 P

05.11.2014 US 201414534053

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

08.03.2018

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

ASTERJADHI, ALFRED;

WENTINK, MAARTEN MENZO y

MERLIN, SIMONE

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 658 063 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 compresión de cabeceras mac

5 **ANTECEDENTES****Campo**

10 [1] La presente solicitud se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente a sistemas, procedimientos y dispositivos para compresión de cabeceras de control de acceso a medios (MAC) para comunicación.

Antecedentes

15 [2] En muchos sistemas de telecomunicaciones, las redes de comunicaciones se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos separados espacialmente que interactúan. Las redes pueden clasificarse de acuerdo con el alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se designarían respectivamente como red de área amplia (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN), red inalámbrica de área local (WLAN) o red de área personal (PAN). Las redes difieren también de acuerdo con la técnica de conmutación/encaminamiento usada para interconectar los diversos NODOS y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medio físico empleado para la transmisión (por ejemplo, medio alámbrico 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 [3] A menudo se prefieren las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y por lo tanto tienen necesidades de conectividad dinámica o si la arquitectura de red se forma en una topología *ad hoc* en lugar de fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en 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 forma ventajosa la movilidad del usuario y el rápido despliegue en el terreno en comparación con las redes alámbricas fijas.

30 [4] Los dispositivos de 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 paquetes pueden incluir información de sobregasto (por ejemplo, información de cabecera, propiedades de paquete, etc.) que ayuda a encaminar el paquete a través de la red, a identificar los datos en el paquete, a procesar el paquete, etc., así como datos, por ejemplo, datos de usuario, contenido de multimedia, etc., como los que podrían transportarse en una carga útil del paquete.

35 [5] En consecuencia, la información de cabecera se transmite con paquetes. Dicha información de cabecera puede comprender una gran parte de un paquete de datos. En consecuencia, la transmisión de datos en tales paquetes puede ser ineficiente debido al hecho de que gran parte del ancho de banda para transmitir datos puede usarse para transmitir información de cabecera en oposición a los datos reales. Por lo tanto, se desean sistemas, procedimientos y dispositivos mejorados para comunicar paquetes.

40 [6] El documento de la técnica anterior WO 2013/097654 divulga un mecanismo de negociación basándose en un mensaje de solicitud de compresión MAC. El mensaje de solicitud de compresión incluye un campo de identificación de flujo y una información de campo de cabecera MAC con una combinación de uno o más campos de dirección, campo de control de QoS y campo de control HT. La presencia de estos campos en el mensaje de solicitud de compresión se entiende como una instrucción para almacenar sus valores (para soportar la compresión posterior) por parte del receptor.

RESUMEN

45 [7] Los sistemas, procedimientos y dispositivos de la invención tienen cada uno varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de esta invención, como se expresa por las reivindicaciones siguientes, a continuación se analizarán brevemente algunas características. Después de considerar este análisis, y particularmente después de leer la sección titulada "Descripción detallada", se comprenderá cómo las características de esta invención proporcionan ventajas que incluyen la disminución del tamaño de una cabecera de trama (por ejemplo, cabecera de control de acceso a medios (MAC)) de un paquete de datos, lo cual reduce la sobrecarga en la transmisión de cargas útiles en paquetes de datos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 [8]

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

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

La FIG. 3 ilustra un ejemplo de una cabecera de control de acceso a medios (MAC).

10 La FIG. 3A ilustra un ejemplo de contenido de una cabecera de control de acceso a medios (MAC).

La FIG. 3B ilustra un ejemplo de contenido de un campo de control de trama de una cabecera de control de acceso a medios (MAC).

15 La FIG. 4 ilustra un ejemplo de una cabecera MAC comprimida.

La FIG. 4A ilustra ejemplos de los tipos de datos en los campos de la cabecera MAC comprimida de la FIG. 4 para un paquete de datos, y los datos para una confirmación correspondiente de acuerdo con un aspecto de la cabecera MAC de la FIG. 4.

20 La FIG. 5 ilustra un sistema criptográfico para la ocasión 500 que se puede usarse en comunicación inalámbrica de acuerdo con una primera versión de protocolo.

25 La FIG. 6 ilustra un sistema criptográfico para la ocasión 600 que puede usarse en comunicación inalámbrica de acuerdo con una segunda versión de protocolo.

La FIG. 7 muestra un diagrama de flujo 700 para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1.

30 La FIG. 8 ilustra una cabecera de control de acceso a medios corta 800.

La FIG. 9A ilustra un ejemplo de un campo de control de trama 805a de una cabecera MAC comprimida.

La FIG. 9B ilustra un ejemplo de un campo de ID corta (S-ID) 950 de una cabecera MAC comprimida.

35 La FIG. 10A ilustra una trama A-MPDU dinámica. 1000.

La FIG. 10B ilustra un formato de ejemplo de una subtrama A-MSDU.

40 La FIG. 10C ilustra un formato de ejemplo de un campo de control de subtrama.

La FIG. 11 muestra un ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información (IE) de compresión de cabecera.

45 La FIG. 12 muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera 1115.

La FIG. 13 muestra un ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información (IE) de compresión de cabecera 1300.

50 La FIG. 14 muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera 1315.

La FIG. 15 muestra otro ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información (IE) de compresión de cabecera.

55 La FIG. 16 muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera 1515.

La FIG. 16A muestra otro ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información (IE) de compresión de cabecera.

60 La FIG. 16B muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera.

La FIG. 16C muestra un ejemplo de un campo de actualización CCMP.

65 La FIG. 17A es un diagrama de flujo de un procedimiento para comunicación inalámbrica que utiliza cabeceras comprimidas.

La FIG. 17B es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo 1750 que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100.

5 La FIG. 18A es un diagrama de flujo de un procedimiento para comunicación inalámbrica que utiliza cabeceras comprimidas.

La FIG. 18B es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo 1850 que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100.

10 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[9] Diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos se describen de aquí en adelante con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, las enseñanzas de esta divulgación pueden realizarse de muchas formas diferentes y no deberían ser consideradas como limitadas a alguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan con el fin de que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Basándose en las enseñanzas en el presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación está concebido para abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya sea implementados de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la invención. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la invención está concebido para abarcar un aparato o procedimiento tal que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o diferentes a, los diversos aspectos de la invención expuestos en el presente documento. Debería entenderse que cualquier aspecto divulgado en el presente documento puede realizarse mediante uno o más elementos de una reivindicación.

[10] Aunque en el presente documento se describan aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos caen dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación pretenden aplicarse ampliamente a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferidos. La descripción detallada y los dibujos simplemente ilustran la divulgación y no limitan el alcance de la divulgación, la cual está definida por las reivindicaciones adjuntas.

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

[12] En algunos aspectos, las señales inalámbricas de una sub-banda de gigahercios pueden transmitirse de acuerdo con el protocolo 802.11ah usando multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de comunicaciones OFDM y DSSS, u otros esquemas. Las implementaciones del protocolo 802.11ah pueden usarse para sensores, dispositivos de medición y redes de cuadrícula inteligente. De manera ventajosa, aspectos de determinados dispositivos que implementan el protocolo 802.11ah pueden consumir menos energía que dispositivos que implementan otros protocolos inalámbricos y/o pueden usarse para transmitir señales inalámbricas con un alcance relativamente largo, por ejemplo, de alrededor de un kilómetro o más.

[13] En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, pueden existir dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (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 mediante un enlace inalámbrico compatible con Wi-Fi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11, tal como 802.11ah) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área extensa. En algunas implementaciones, puede usarse también una STA como un AP. En algunas implementaciones, puede usarse también una STA como un AP. Una STA o un AP pueden denominarse nodo o nodo inalámbrico en una red de comunicación inalámbrica. Una STA o un AP pueden denominarse dispositivo inalámbrico o terminal de acceso en una red de comunicación inalámbrica.

[14] En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Tal nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o con una red (por ejemplo, una red de área extensa tal como Internet o una red

celular) mediante un enlace de comunicación cableado o inalámbrico. Las enseñanzas en el presente documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse dentro de o realizarse por) múltiples aparatos cableados o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas en el presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

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

[16] Una estación "STA" puede comprender, implementarse como o conocerse también como terminal de acceso ("AT"), estación de abonado, unidad de abonado, estación móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario, equipo de usuario o alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos enseñados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de localización global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse mediante un medio inalámbrico.

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

[18] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 en el cual pueden emplearse 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.

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

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

[21] 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 con el AP 104 y que usan el AP 104 para su comunicación, puede denominarse conjunto de servicios básicos (BSS). Cabe destacar que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, pero en cambio puede funcionar como una red entre pares entre las STA 106. Por consiguiente, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento pueden llevarse a cabo, de manera alternativa, mediante una o más de las STA 106.

[22] La FIG. 2 ilustra diversos componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico 202 que puede emplearse en el 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.

[23] El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controle el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 puede denominarse también unidad central de procesamiento

(CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza habitualmente operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 206. Las instrucciones de la memoria 206 pueden ejecutarse para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

[24] Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o se usa como un nodo de transmisión, el procesador 204 puede configurarse para seleccionar uno de una pluralidad de tipos de cabecera de control de acceso a medios (MAC) y para generar un paquete que presenta ese tipo de cabecera MAC. Por ejemplo, el procesador 204 puede configurarse para generar un paquete que comprende una cabecera MAC y datos útiles, y para determinar qué tipo de cabecera MAC usar, como se describe posteriormente en mayor detalle.

[25] Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o se usa como un nodo receptor, el procesador 204 puede configurarse para procesar paquetes de una pluralidad de diferentes tipos de cabecera MAC. Por ejemplo, el procesador 204 puede estar configurado para determinar el tipo de cabecera MAC usada en un paquete y para procesar en consecuencia el paquete y/o los campos de la cabecera MAC, como se describe posteriormente en mayor detalle.

[26] El procesador 204 puede comprender o ser un componente de un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de microprocesadores de uso general, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables por campo (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estado, lógica cerrada, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware especializado o cualquier otra entidad adecuada que pueda llevar a cabo cálculos u otras manipulaciones de información.

[27] El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. El software deberá interpretarse ampliamente para significar cualquier tipo de instrucción, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, en formato de código binario, en formato de código ejecutable o en cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

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

[29] El transmisor 210 puede configurarse para transmitir de forma inalámbrica paquetes que tengan diferentes tipos de cabecera MAC. Por ejemplo, el transmisor 210 puede configurarse para transmitir paquetes con diferentes tipos de cabeceras generados por el procesador 204, analizados anteriormente.

[30] El receptor 212 puede configurarse para recibir de forma inalámbrica paquetes que tengan diferentes tipo de cabecera MAC. En algunos aspectos, el receptor 212 está configurado para detectar un tipo de cabecera MAC utilizado y procesar en consecuencia el paquete, como se analiza con más detalle a continuación.

[31] El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también un detector de señales 218 que puede usarse con el objetivo de detectar y cuantificar el nivel de señales recibidas por el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar señales tales como la energía total, la energía por sub-portadora por símbolo, la densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 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).

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

[33] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse juntos mediante un sistema de bus 226. El sistema de bus 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señal de control y un bus de señales de estado además del bus de datos. Los expertos en la

técnica apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse juntos o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

[34] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden individualmente o en combinación con uno o más componentes distintos proporcionar una interfaz de comunicaciones. Una o más interfaces de comunicaciones del dispositivo 202 pueden configurarse para recibir o transmitir un mensaje, tal como un mensaje de solicitud o respuesta, mediante otros componentes del dispositivo inalámbrico 202, tales como el procesador 204, el transmisor 210, el receptor 212 o el DSP 220. Por ejemplo, el procesador 204 puede proporcionar una interfaz estando operativamente acoplado a una o más líneas de señal para proporcionar señales eléctricas a uno o más componentes distintos del dispositivo inalámbrico 202, o las líneas de señal pueden configurarse para proporcionar señales eléctricas a componentes externos al dispositivo inalámbrico 202. En algunos aspectos, el transmisor 210 puede comprender una interfaz mediante la transmisión de señales de radio por la antena 216. De manera similar, el receptor 212 puede recibir datos a través de una interfaz al recibir señales eléctricas desde la antena 216.

[35] Aunque se ilustra una serie de componentes independientes 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 solamente la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 218 y/o al DSP 220. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 2 puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes.

[36] 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 solo la funcionalidad de un nodo transmisor, solo la funcionalidad de un nodo receptor, o la funcionalidad de un nodo transmisor y un nodo receptor.

[37] Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, o un dispositivo de repetición, y puede usarse para transmitir y/o recibir comunicaciones que tengan una pluralidad de tipos de cabecera MAC. El dispositivo inalámbrico 202 se puede denominar nodo en el presente documento. Los dispositivos de repetición implementados por el dispositivo 202 pueden incluir la funcionalidad de un punto de acceso y una estación.

[38] En algunos aspectos divulgados en el presente documento, el dispositivo inalámbrico 202t puede solicitar que el dispositivo inalámbrico 202r almacene información (por ejemplo, valores para campos de la cabecera MAC). Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202t puede transmitir una solicitud de compresión de cabecera al dispositivo 202r. El dispositivo inalámbrico 202r puede entonces responder a la solicitud, indicando si la información está almacenada. El dispositivo inalámbrico 202t puede entonces omitir tales campos de la cabecera en paquetes enviados al dispositivo inalámbrico 202r.

[39] En algunos aspectos, el dispositivo inalámbrico 202t puede actualizar la información almacenada en el dispositivo 202r. La actualización se puede realizar transmitiendo una trama que incluye una cabecera que incluye la información actualizada. Al recibir la cabecera con la información actualizada, el dispositivo 202r puede determinar que la información actualizada corresponde a la información almacenada previamente basándose en la solicitud de compresión de cabecera. En respuesta a esta determinación, el dispositivo 202r puede reemplazar o aumentar la información previamente almacenada con la información actualizada proporcionada en la cabecera recibida. El dispositivo 202t puede entonces transmitir otro cabecera que no incluye la información. Tras recibir este cabecera, el dispositivo 202r puede insertar o utilizar de otro modo la información almacenada actualizada como reemplazo de cualquier información no incluida en la cabecera recibida recientemente.

[40] En algunos aspectos, la solicitud de compresión de cabecera puede solicitar que el dispositivo 202r almacene uno o más de un campo A3, campo A4, campo de dirección de origen de una MSDU, o campo de dirección de destino de una MSDU de una cabecera de control de acceso a medios.

[41] Además, en ciertos aspectos, las cabeceras pueden tener diferentes campos cuando la seguridad está habilitada para el paquete de datos. Por ejemplo, el paquete puede tener un modo de contador con cabecera de protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CMP) cuando la seguridad está habilitada. La cabecera CCMP puede ser parte de la cabecera MAC. Normalmente, la cabecera CCMP incluye varios números de paquete (PN) (por ejemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 y PN5). Los valores de PN2, PN3, PN4 y PN5 pueden no cambiar a menudo. En algunos aspectos, PN0 y PN1 pueden obtenerse basándose en el campo de control de secuencia.

[42] Un mensaje de solicitud de compresión de cabecera de acceso a medios transmitido por el dispositivo 202t al dispositivo 202r puede solicitar al dispositivo 202r que almacene el PN2, PN3, PN4 y PN5. Si el

dispositivo 202r responde a la solicitud con una indicación de que se almacenará la base PN2-PN5, las cabeceras de control de acceso a medios posteriores que incluyen una cabecera CCMP pueden no incluir PN2, PN3, PN4 y PN5, sino solo los campos PN0 y PN1. De forma alternativa, los campos PN0 y PN1 pueden obtenerse a partir de otros campos dentro del mensaje, eliminando potencialmente la necesidad de una cabecera CCMP por completo. Cuando el dispositivo 202r recibe un paquete, puede reconstruir la cabecera CCMP combinando el PN base que incluye el PN2, PN3, PN4 y PN5 almacenados en el dispositivo 202r con los campos recibidos PN0 y PN1. La cabecera CCMP puede reconstruirse antes de la decodificación del paquete, ya que la codificación del paquete, incluidos los campos de tipo CRC, como un campo MIC o un campo FCS, puede basarse en la cabecera CCMP completa.

[43] La FIG. 3 ilustra una cabecera MAC 300 de ejemplo. La cabecera MAC 300 puede ser una cabecera MAC no comprimida. Como se muestra, la cabecera MAC 300 incluye 7 campos diferentes: un campo de control de trama (fc) 305, un campo de duración / identificación (dur) 310, un campo de dirección de receptor (a1) 315, un campo de dirección de transmisor (a2) 320, un campo de dirección de destino (a3) 325, un campo de control de secuencia (sc) 330, y un campo de control de calidad de servicio (QoS) (qc) 335. Cada uno de los campos a1, a2 y a3 315-325 comprende una dirección MAC completa de un dispositivo, que es un valor de 48 bits (6 octetos). La FIG. 3 indica además el tamaño en octetos de cada uno de los campos 305-335. Si se suma el valor de todos los tamaños de campo, se obtiene el tamaño total de la cabecera MAC 300, que es de 26 octetos. El tamaño total de un paquete dado puede ser del orden de 200 octetos. Por lo tanto, la cabecera MAC 300 comprende una gran parte del tamaño total del paquete, lo cual significa que la sobrecarga para transmitir un paquete de datos es grande.

[44] La FIG. 3A ilustra un ejemplo de una cabecera MAC 300a, que es una cabecera MAC de 3 direcciones que usa el modo contrario con el cifrado del protocolo de codificación de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP). Como se muestra, la cabecera MAC 300 incluye 13 campos diferentes: un campo de control de trama (fc) 305a, un campo de duración / identificación (dur) 310a, un campo de dirección de receptor (a1) 315a, un campo de dirección de transmisor (a2) 320a, un campo de dirección de destino (a3) 325a, un campo de control de secuencia (sc) 330a, un campo de control de calidad de servicio (QoS) (qc) 335a, un campo de control de alto rendimiento (ht) 340a, un campo CCMP (ccmp) 345a, un campo de control de enlace lógico (LLC) / protocolo de acceso de subred (SNAP) (llc / snap) 350a, un campo de comprobación de integridad de mensaje (mic) 360a y un campo de secuencia de control de trama (fcs) 365a.

[45] Las FIGs. 3A y 3B ilustran además los tipos de datos que pueden incluirse en el campo fc 305a de la cabecera MAC 300a. Por ejemplo, el campo fc 305a puede incluir lo siguiente: un subcampo de versión de protocolo (pv) 372, un subcampo de tipo de trama (tipo) 374, un subcampo de subtipo de trama (subtipo) 376, un subcampo de sistema de distribución (to-ds) 378, un subcampo de sistema de distribución (from-ds) 380, un subcampo de más de fragmentos (más frag) 382, un subcampo de reintento 384, un subcampo de gestión de potencia (pm) 386, un subcampo de más datos (md) 388, un subcampo de trama protegida (pf) 390 y un subcampo de orden 392.

[46] El subcampo pv 372 se puede usar para indicar la versión de protocolo de la trama actual. En la norma 802.11 (por ejemplo, hasta e incluyendo 802.11ad), un subcampo de versión de protocolo (pv) del campo fc siempre se establece en 0, ya que la versión de protocolo 0 (PV0) es la única versión de protocolo definida. En consecuencia, el uso de otros valores para la versión de protocolo, es decir, 1 (PV1), 2 (PV2) y 3 (PV3), no está definido. Los sistemas y procedimientos analizados en el presente documento pueden definir cabeceras MAC comprimidas como parte de la versión de protocolo 1 (PV1), PV2 y/o PV3. Las versiones de protocolo pueden usarse indistintamente mediante dispositivos de comunicación. Por ejemplo, PV0 que define el uso de una cabecera MAC se puede usar para configurar un enlace, negociar capacidades y transferencias de datos de alta velocidad. Además, PV1, PV2, y/o PV3 que definen el uso de varias cabeceras MAC comprimidas se pueden usar para transmisiones cortas de datos periódicas estando en el modo de ahorro de energía.

[47] En algunos aspectos, la cabecera MAC de formato comprimido puede usar la versión de protocolo existente 0 (PV0) o la versión de protocolo recién definida 1 (PV1), PV2 y/o PV3. El uso de PV1, PV2 y/o PV3 puede evitar una situación en la que los dispositivos intenten analizar un paquete de datos recibido en función del formato de una trama PV0. Por ejemplo, los dispositivos pueden intentar hacer coincidir los últimos 4 octetos del paquete de datos con una secuencia de control de trama (FCS). Cuando coincide, los dispositivos pueden usar el valor de los datos que están en la posición del campo de duración para actualizar su vector de asignación de red (NAV), incluso aunque no haya un campo de duración en esa ubicación en el paquete. Las probabilidades de que se produzca una detección positiva falsa de este tipo pueden ser lo suficientemente altas como para causar problemas técnicos o inestabilidad en algunos nodos, lo cual puede justificar el uso de PV1, PV2 y/o PV3 para los formatos comprimidos de cabecera MAC.

[48] El subcampo de tipo de trama 374 tiene una longitud de dos bits y se puede usar para indicar el tipo de trama y la función de la trama. En algunos aspectos, el subcampo de tipo de trama 374 puede indicar que la trama es una trama de control, una trama de datos o una trama de gestión. En algunos aspectos, el subcampo de tipo de trama 374 puede indicar que la trama es una baliza, una selección de PNC, una solicitud de

asociación, una respuesta de asociación, una solicitud de desasociación, una confirmación, un comando, etc. El subcampo de subtipo 376 se puede usar para indicar la función específica a realizar para el tipo de trama asociado. Puede haber subcampos de subtipos múltiples para cada tipo de trama. El subcampo to-ds 378 se puede usar para indicar si la trama se dirige o se transmite a un sistema distribuido (ds). El subcampo from-ds 380 puede usarse para indicar si la trama está saliendo de la ds. En algunos aspectos, el subcampo to-ds 378 y el subcampo from-ds 380 pueden usarse solo en tipos de tramas de datos. El subcampo más frag 382 se puede usar para indicar si se van a transmitir uno o más fragmentos adicionales de la trama. El subcampo volver a intentarlo 384 se puede usar para indicar si la trama actual se retransmite o no. Por ejemplo, el subcampo de reintento 384 puede establecerse en 1 en una trama que es una retransmisión de una trama anterior. El subcampo de gestión de potencia (pm) 386 se puede usar para indicar un estado de gestión de potencia. Por ejemplo, el subcampo pm 386 puede indicar si una STA está en un modo activo o en un modo de ahorro de energía. El subcampo de más datos (md) 388 se puede usar para indicar si se va a transmitir una trama adicional. Por ejemplo, el subcampo md 388 se puede usar para indicar a una STA receptora que está en modo de ahorro de energía que el AP tiene más tramas almacenadas para la entrega a la STA, y por lo tanto más tramas para transmitir a la STA. El subcampo de trama protegida (pf) 390 puede usarse para indicar si está presente la protección de trama. Por ejemplo, el subcampo de pf 390 puede indicar si se usa cifrado y/o autenticación en la trama. En algunos aspectos, para las tramas que tienen cifrado y autenticación, el subcampo de pf 390 se puede configurar para indicar que el cifrado está presente y el subcampo de subtipo 376 se puede configurar para indicar que la autenticación está presente. El subcampo de pedido 392 puede usarse para indicar información de pedido. Por ejemplo, el subcampo de pedido 392 puede usarse para indicar que todas las tramas de datos recibidas deben procesarse en orden.

[49] La FIG. 3A indica además el tamaño en octetos de cada uno de los campos 305a-365a. La suma del valor de todos los tamaños de campo proporciona el tamaño total de la cabecera MAC 300a, que es de 58 octetos. El tamaño total de un paquete dado puede ser del orden de 200 octetos. Por lo tanto, la cabecera MAC 300a comprende una gran parte del tamaño total del paquete, lo cual significa que la sobrecarga para transmitir un paquete de datos es grande.

[50] En consecuencia, los sistemas y procedimientos para usar cabeceras MAC de tamaño reducido (cabeceras MAC comprimidas) para paquetes de datos se describen en el presente documento. El uso de dichas cabeceras MAC comprimidas permite menos espacio en un paquete de datos para ser utilizado por la cabecera MAC, reduciendo así la sobrecarga necesaria para transmitir la carga útil en un paquete de datos. Por lo tanto, es necesario transmitir menos datos en general. Una menor transmisión de datos puede aumentar la velocidad con la que se transmiten los datos, puede reducir el uso de ancho de banda mediante un transmisor y puede reducir la potencia necesaria para la transmisión, ya que se utilizan menos recursos para transmitir menos datos.

[51] La FIG. 4 ilustra un ejemplo de una cabecera MAC comprimida 400. Como se muestra, la cabecera MAC 400 incluye 4 campos diferentes: un campo de control de trama (fc) 405, un primer campo de dirección (a1) 415, un segundo campo de dirección (a2) 420 y un campo de control de secuencia (sc) 430. La FIG. 4 indica además el tamaño en octetos de cada uno de los campos 405-430. Al sumar el valor de todos los tamaños de campo, se obtiene el tamaño total de la cabecera MAC 400, que es de 12 octetos (una reducción del 54 % en el tamaño de la cabecera MAC 300). Como se muestra, uno de los campos a1 415 y a2 420 es de 6 octetos de longitud, mientras que el otro tiene 2 octetos de longitud, como se analiza más adelante. Los diversos campos de la cabecera MAC 400 pueden utilizarse de acuerdo con varios aspectos diferentes que se describen a continuación.

[52] Como se muestra en la cabecera MAC 400, el campo dur 310 puede omitirse. Normalmente, un dispositivo que recibe un paquete de datos descodificará al menos el campo dur 310, que indica un tiempo que el dispositivo no debería transmitir, por lo que no hay transmisiones interferentes durante la oportunidad de transmisión. En lugar del campo dur 310, los dispositivos pueden configurarse para no transmitir datos después de recibir un paquete de datos que requiere una confirmación hasta que haya transcurrido un tiempo para dicha confirmación. Tal confirmación puede ser un ACK o BA, indicando que el paquete se ha recibido. Los dispositivos solo se pueden configurar para diferir la transmisión hasta que se haya recibido un ACK para el paquete si un campo (por ejemplo, un campo de política de ACK) en el paquete indica que el dispositivo debe diferir hasta que se reciba un ACK. El campo puede incluirse en la cabecera MAC o la cabecera PHY del paquete. La transmisión de la trama de respuesta puede estar oculta para una STA que observa el paquete de datos que hace que se envíe la trama de respuesta, pero la indicación en el paquete de datos de que puede haber un ACK hace que la STA observadora difiera después del final del paquete de datos hasta que la trama de respuesta pueda haber sido transmitida por la STA que es el destino del paquete de datos.

[53] La FIG. 4A ilustra ejemplos del tipo de datos en los campos de la cabecera MAC comprimida 400 para un paquete de datos, y los datos para una confirmación correspondiente de acuerdo con un aspecto de la cabecera MAC 400. Como se muestra, en la figura, las columnas etiquetadas "Datos" corresponden a la información enviada como parte de un paquete de datos (como se muestra, la información para el campo a1 415 y el campo a2 420 y opcionalmente un campo a3). Aunque los campos ilustrados se muestran y describen en el

presente documento con referencia a un tamaño y orden particular, en varios aspectos, los campos de este documento pueden redimensionarse, reordenarse u omitirse, y pueden añadirse campos adicionales.

[54] La columna etiquetada "ACK" corresponde a la información enviada en un ACK correspondiente. La columna etiquetada "Dirección" indica la dirección o el tipo de enlace a través del cual se envía el paquete de datos. En algunos aspectos, en lugar de usar un identificador único global para un dispositivo (por ejemplo, dirección MAC) tanto para el campo a1 415 como para el campo a2 420 como se usa en la cabecera MAC 300, uno del campo a1 415 o el campo a2 420 usa un identificador local, tal como un identificador de acceso (AID), que identifica de manera única un dispositivo en un BSS particular, pero no identifica necesariamente de manera única el dispositivo globalmente. Como se muestra, si la cabecera MAC 400 es parte de un paquete de datos transmitido a través de un enlace descendente desde un AP a una STA, el campo a1 415 incluye un AID de receptor (R-AID) y el campo a2 420 incluye un BSSID.

[55] El R-AID es el AID de la STA que recibe el paquete. El R-AID puede comprender 13 bits, lo cual permite que las STA 8192 se aborden de forma única en un BSS dado mediante sus R-AID. El R-AID de 13 bits puede permitir aproximadamente 6000 STA y 2192 otros valores, como una indicación de que el paquete es un paquete de multidifusión o radiodifusión, el tipo de paquete multidifusión o radiodifusión (es decir, baliza), posiblemente en combinación con un número de secuencia de cambio de baliza que indica la versión de la baliza que está comprendida dentro del paquete. El BSSID es la dirección MAC del AP y puede comprender 48 bits.

[56] En algunos aspectos, el BSSID se puede reemplazar por una versión comprimida del BSSID. Por ejemplo, una versión comprimida del BSSID puede ser un AID (por ejemplo, 2 bytes en lugar de 6 bytes) que el AP puede auto-asignarse a sí mismo durante la configuración de la red. El AID se puede seleccionar cuidadosamente para garantizar que otros AP en el área no tengan el mismo AID. La STA que recibe el paquete con la cabecera MAC 400 puede determinar de manera única si es o no el destinatario previsto del paquete basándose en el campo a1 415 y el campo a2 420.

[57] En particular, la STA puede comprobar si el R-AID coincide con el R-AID de la STA. Si el R-AID coincide, la STA puede ser el destinatario previsto del paquete. Esto solo puede no determinar de forma exclusiva si la STA es el destinatario, ya que las STA en diferentes BSS pueden tener el mismo R-AID. En consecuencia, la STA puede comprobar adicionalmente si el campo a2 420 incluye el BSSID del AP (es decir, BSS) con el que está asociado la STA. Si el BSSID coincide con la asociación de STA y R-AID, la STA determina de manera exclusiva que es el destinatario previsto del paquete y puede seguir procesando el paquete. De lo contrario, la STA puede ignorar el paquete.

[58] Si la STA determina que es el destinatario previsto, puede enviar un mensaje de confirmación (ACK) al AP para indicar la recepción correcta del paquete. En un aspecto, la STA puede incluir todo o una parte del campo a2 420 tal como un BSSID parcial (pBSSID) que comprende menos que todos los bits del BSSID (por ejemplo, 13 bits) en una cabecera MAC o de capa física (PHY) del ACK. En algunos aspectos, el pBSSID puede ser una versión comprimida del BSSID. En otros aspectos, la versión comprimida del BSSID puede ser un pBSSID. En consecuencia, para producir el ACK, la STA solo necesita copiar directamente bits de la cabecera 400 de MAC recibida, lo cual reduce el procesamiento. El AP que recibe el ACK puede determinar que ACK es de la STA si se recibe poco después de un cierto período de tiempo (por ejemplo, un espacio entre tramas corto (SIFS)) desde la transmisión del paquete inicial, ya que es poco probable que el AP reciba dos ACK con la misma información en el período de tiempo. En otro aspecto, la STA puede transmitir la totalidad o una parte de una comprobación de redundancia cíclica (CRC) del paquete o un hash de todo o una parte del paquete en la cabecera MAC o PHY del ACK. El AP puede determinar que la STA envió el ACK comprobando dicha información. Dado que dicha información es aleatoria para cada paquete, es muy poco probable que el AP reciba dos ACK con la misma información después del período de tiempo.

[59] Además, el paquete transmitido por el AP a la STA puede incluir opcionalmente una dirección de origen (SA) utilizada para indicar un dispositivo de encaminamiento que se utilizará para encaminar el paquete. La cabecera MAC 400 puede incluir además un bit o campo que indica si la SA está presente en la cabecera MAC 400. En un aspecto, el bit de orden del campo de control de trama de la cabecera MAC 400 puede usarse para indicar la presencia o ausencia de la SA. En otro aspecto, se pueden definir dos subtipos diferentes para la cabecera MAC comprimida 400, con un subtipo que incluye un campo a3 tal como la SA y un subtipo que no incluye el campo a3 tal como la SA. El subtipo se puede indicar mediante el valor de un campo de subtipo del campo de control de trama de la cabecera MAC 400. En algunos aspectos, AP y STA pueden transmitir información con respecto a la SA como parte de otro paquete y omitir la SA del paquete de datos. La STA puede almacenar la información de SA y usarla para todos los paquetes enviados desde el AP, o para ciertos paquetes que tienen un identificador particular asociado con ellos (por ejemplo, un ID de flujo) como se analizará más adelante.

[60] Como se muestra, si la cabecera MAC 400 es parte de un paquete de datos transmitido a través de un enlace ascendente desde una STA a un AP, el campo a1 415 incluye un BSSID del AP y el campo a2 420 incluye un AID de la STA, que puede denominarse AID de transmisor (T-AID). El AP puede determinar de

manera similar si es el destinatario previsto y el transmisor del paquete de datos basándose en el BSSID y el T-AID como se analizó anteriormente. En particular, el AP puede comprobar si el BSSID coincide con el BSSID del AP. Si el BSSID coincide, el AP es el destinatario previsto del paquete. Además, el AP puede determinar el transmisor del paquete basándose en el T-AID ya que solo una STA en el BSS del AP tiene el T-AID.

[61] Si el AP determina que es el destinatario previsto, puede enviar un mensaje de confirmación (ACK) a la STA para indicar la recepción correcta del paquete. En un aspecto, el AP puede incluir todo o una parte del campo a2 420 tal como el T-AID en una cabecera MAC o de capa física (PHY) del ACK. En consecuencia, para producir el ACK, el AP solo necesita copiar directamente bits de la cabecera MAC 400 recibida, lo cual reduce el procesamiento. La STA que recibe el ACK puede determinar que el ACK es del AP si se recibe poco después de un cierto período de tiempo (por ejemplo, un espacio entre tramas corto (SIFS)) desde la transmisión del paquete inicial, ya que es poco probable que la STA reciba dos ACK con la misma información en el período de tiempo. En otro aspecto, el AP puede transmitir la totalidad o una parte de una comprobación de redundancia cíclica (CRC) del paquete o un hash de todo o una parte del paquete en la cabecera MAC o PHY del ACK. La STA puede determinar si el AP envió el ACK comprobando dicha información. Dado que dicha información es aleatoria para cada paquete, es muy poco probable que la STA reciba dos ACK con la misma información después del período de tiempo.

[62] En algunos aspectos, el campo de dirección del ACK puede incluir una o más direcciones globales (por ejemplo, una dirección MAC, BSSID) que identifican de manera única un transmisor y/o receptor del ACK globalmente (por ejemplo, en la mayoría de las redes). En algunos aspectos, el campo de dirección puede incluir una o más direcciones locales (por ejemplo, un identificador de asociación (AID)) que identifica de manera única un transmisor y/o receptor del ACK localmente (por ejemplo, en una red local como en un BSS particular). En algunos aspectos, el campo de dirección puede incluir un identificador parcial o no único (por ejemplo, una parte de una dirección MAC o AID) que identifica un transmisor y/o receptor del ACK. Por ejemplo, el campo de dirección puede ser uno de AID, dirección MAC o una parte del AID o dirección MAC del transmisor y/o receptor del ACK que se copia desde la trama acordada por el ACK.

[63] En algunos aspectos, el campo de identificador del ACK puede identificar la trama que se está confirmando. Por ejemplo, en un aspecto, el campo de identificador puede ser un hash del contenido de la trama. En otro aspecto, el campo de identificador puede incluir la totalidad o una parte de la CRC (por ejemplo, el campo FCS) de la trama. En otro aspecto, el campo de identificador puede basarse en la totalidad o una parte de la CRC (por ejemplo, el campo FCS) de la trama y la totalidad o una parte de una dirección local (por ejemplo, AID de una STA). En otro aspecto, el campo de identificador puede ser un número de secuencia de la trama. En otro aspecto, el campo de identificador puede incluir uno o más de los siguientes en cualquier combinación: una o más direcciones globales del transmisor / receptor del ACK, una o más direcciones locales del transmisor / receptor del ACK, una o más partes de direcciones globales del transmisor / receptor del ACK, o una o más partes de direcciones locales del transmisor / receptor del ACK. Por ejemplo, el campo de identificador puede incluir un hash de una dirección global (por ejemplo, BSSID, dirección MAC de un AP) y una dirección local (por ejemplo, AID de una STA) como se muestra en la ecuación 1.

$$(\text{dec}(\text{AID}[0:8]) + \text{dec}(\text{BSSID}[44:47] \text{ XOR } \text{BSSID}[40:43]) 2^5) \text{ mod } 2^9 \quad (1) \quad \text{(Ecuación 1)}$$

donde dec() es una función que convierte un número hexadecimal en un número decimal. Se pueden implementar otras funciones hash basándose en las mismas entradas sin apartarse del alcance de la divulgación.

[64] En algunos aspectos, la trama para la cual se envía el ACK en respuesta puede incluir un número de token establecido por el transmisor de la trama. El transmisor de la trama puede generar el número de token basándose en un algoritmo. En algunos aspectos, el número de token generado por el transmisor puede tener un valor diferente para cada trama enviada por el transmisor. En tales aspectos, el receptor de la trama puede usar el número de token en el campo de identificador de la ACK para identificar la trama que se confirma tal como establecer el identificador como el número de token o calcular el identificador basándose al menos en parte en el número de token. En algunos aspectos, el campo de identificador se puede calcular como una combinación del número de testigo con al menos uno de los siguientes: una o más direcciones globales del transmisor / receptor del ACK, una o más direcciones locales del transmisor / receptor del ACK, una o más partes de direcciones globales del transmisor / receptor del ACK, una o más partes de direcciones locales del transmisor / receptor del ACK, o la totalidad o una parte de una CRC de la trama. En algunos otros aspectos, el número de token se puede incluir en otro campo del ACK y/o trama que se está confirmando como un campo SIG y/o un campo de información de control (Información de control). En algunos aspectos, el token puede obtenerse a partir de un valor original de codificación en un campo SERVICIO, que puede venir después de un preámbulo PHY, de la trama que se está confirmando.

[65] Mediante las técnicas descritas anteriormente, la trama de respuesta (por ejemplo, ACK, CTS, BA) puede repetir un valor, como un FCS o número aleatorio (por ejemplo, ID de paquete), en la trama de inicio (por ejemplo, datos, RTS, BAR). El valor repetido puede basarse, al menos en parte, en el valor original del

codificador. El valor repetido se puede transmitir en el campo de valor original de codificador de la trama de respuesta. El valor repetido se puede transmitir en el campo SIG de la trama de respuesta. El valor repetido se puede transmitir en la MPDU incluida en la trama de respuesta.

5 **[66]** En algunas implementaciones, puede ser deseable que la suma de comprobación de trama (FCS) de la trama de inicio (por ejemplo, datos, RTS, BAR) se base en o incluya un número aleatorio (por ejemplo, ID de paquete). Este valor se puede usar como el valor repetido. En tales implementaciones, el valor repetido puede incluirse en el valor original codificado de la trama de inicio. De acuerdo con esto, el FCS puede repetirse completa o parcialmente en la trama de respuesta (por ejemplo, ACK, CTS, BA).

10 **[67]** Mediante el uso del valor repetido, al incluir un valor repetido, la trama de respuesta puede no incluir el identificador de estación de la trama de inicio. Uno o más de los esquemas de direccionamiento en una trama de inicio (por ejemplo, Datos, RTS, BAR, etc.) se pueden usar con la trama de respuesta (por ejemplo, ACK, CTS, BA, etc.) que repite el FCS o una ID de paquete de la trama de inicio, pero no un identificador de estación. Esto puede mejorar las comunicaciones como se describió anteriormente.

15 **[68]** Además, el paquete transmitido por la STA al AP puede incluir opcionalmente una dirección de destino (DA) utilizada para indicar un dispositivo de encaminamiento que se utilizará para encaminar el paquete. La cabecera MAC 400 puede incluir además un bit o campo que indica si la DA está presente en la cabecera MAC 400. En un aspecto, el bit de orden o un bit "presente a3" del campo de control de trama de la cabecera MAC 400 puede usarse para indicar la presencia o ausencia de la DA. En otro aspecto, se pueden definir dos subtipos diferentes para la cabecera MAC comprimida 400, un subtipo que incluye un campo a3 tal como la DA y un subtipo que no incluye el campo a3 tal como la DA. El subtipo se puede indicar mediante el valor de un campo de subtipo del campo de control de trama de la cabecera MAC 400. En algunos aspectos, los valores del subtipo que indica la presencia u omisión de la DA son los mismos valores que se utilizan para indicar la presencia u omisión de la SA para los paquetes DL. En algunos aspectos, el AP y STA pueden transmitir información con respecto a la DA como parte de otro paquete y omitir la DA del paquete de datos. El AP puede almacenar la información DA y usarla para todos los paquetes enviados desde la STA, o para ciertos paquetes que tienen un identificador particular asociado a ellos (por ejemplo, una ID de flujo).

20 **[69]** Como se muestra, si la cabecera MAC 400 es parte de un paquete de datos transmitido a través de un enlace directo desde una STA transmisora a una STA receptora, el campo a1 415 incluye una dirección completa del receptor (RA) de la STA receptora y el campo 420 incluye un AID de la STA transmisora, que puede denominarse AID de transmisor (T-AID). La STA receptora puede determinar de manera similar si es el destinatario previsto y el transmisor del paquete de datos basándose en el RA y el T-AID como se analizó anteriormente. En particular, la STA receptora puede comprobar si la RA coincide con la RA de la STA receptora. Si la RA coincide, la STA receptora es el destinatario previsto del paquete. Además, la STA receptora puede determinar el transmisor del paquete basándose en el T-AID ya que solo una STA transmisora en el BSS de la STA receptora tiene el T-AID.

25 **[70]** Si la STA receptora determina que es el destinatario previsto, puede enviar un mensaje de confirmación (ACK) a la STA transmisora para indicar la recepción correcta del paquete. En un aspecto, la STA receptora puede incluir todo o una parte del campo a2 420 tal como el T-AID en una cabecera MAC o de capa física (PHY) del ACK. En consecuencia, para producir el ACK, la STA receptora solo necesita copiar directamente bits de la cabecera MAC 400 recibida, lo cual reduce el procesamiento. La STA transmisora que recibe el ACK puede determinar que el ACK es de la STA receptora si se recibe poco después de un cierto período de tiempo (por ejemplo, un espacio entre tramas corto (SIFS)) desde la transmisión del paquete inicial ya que es poco probable que la STA transmisora reciba dos ACK con la misma información en el período de tiempo. En otro aspecto, la STA receptora puede transmitir la totalidad o una parte de una comprobación de redundancia cíclica (CRC) del paquete o un hash de todo o una parte del paquete en la cabecera MAC o PHY del ACK. La STA transmisora puede determinar la STA receptora que envió el ACK comprobando dicha información. Como dicha información es aleatoria para cada paquete, es muy poco probable que la STA transmisora reciba dos ACK con la misma información después del período de tiempo.

30 **[71]** Si el paquete se envía como parte de un enlace descendente, enlace ascendente o enlace directo se puede indicar mediante ciertos bits en la cabecera MAC 400. Por ejemplo, los campos del sistema de distribución (to-ds) y from-ds del campo fc 405 pueden usarse para indicar el tipo de enlace utilizado para enviar el paquete (por ejemplo, 01 para el enlace descendente, 10 para el enlace ascendente, y 00 para el enlace directo) como se muestra en la columna etiquetada To-DS / From-DS. Por consiguiente, el destinatario de un paquete puede determinar la longitud (por ejemplo, 2 octetos o 6 octetos) del campo a1 415 y el campo a2 420 basándose en el tipo de dirección que se espera en cada campo y así determinar la dirección contenida en cada campo.

35 **[72]** En otro aspecto, en lugar de indicar si el paquete es parte de un enlace descendente, enlace ascendente o enlace directo, se puede usar 1 bit (por ejemplo, un sustituto de 1 bit para el campo to-ds / from-ds) en la cabecera MAC 400 para indicar qué tipo de dirección hay en cada uno de los campos a1 415 y a2 420. Por ejemplo, un valor del bit puede indicar que el campo a1 415 es la dirección del receptor del paquete de datos y el

campo a2 420 es la dirección del transmisor del paquete de datos. El otro valor del bit puede indicar que el campo a1 415 es la dirección del transmisor del paquete de datos y el campo a2 420 es la dirección del receptor del paquete de datos.

5 **[73]** La compresión de las cabeceras MAC se puede realizar eliminando o modificando ciertos subcampos del campo de control de trama de la cabecera MAC. La cabecera MAC comprimida se puede enviar entonces desde el dispositivo inalámbrico 202t al dispositivo inalámbrico 202r. La eliminación o modificación de los subcampos se puede basar en la información que es necesario comunicar al dispositivo inalámbrico 202r del paquete de datos. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202r puede no necesitar toda la información en el campo de control de trama 305a de la cabecera MAC 300 para recibir y procesar el paquete de datos. Por ejemplo, en algunos casos, el receptor puede ya tener parte de la información almacenada en la memoria que se transmitiría en el campo de control de trama 305a. En un caso, el dispositivo inalámbrico 202r puede haber recibido esa información en un paquete de datos previamente recibido desde el dispositivo inalámbrico 202t, tal como en la cabecera MAC del paquete de datos anterior o un paquete de mensajería. En otro caso, el dispositivo inalámbrico 202r puede tener dicha información preprogramada en el momento de la fabricación, o mediante comunicación con otro dispositivo. En algunos aspectos, el dispositivo inalámbrico 202r puede indicar al dispositivo inalámbrico 202t información (por ejemplo, valores para campos de la cabecera MAC) que está almacenada en el dispositivo inalámbrico 202r. El dispositivo inalámbrico 202t puede entonces omitir tal información de los subcampos del campo de control de trama, u otros campos de la cabecera MAC, en paquetes enviados al dispositivo inalámbrico 202r.

25 **[74]** En ciertos aspectos, las cabeceras pueden tener diferentes campos cuando la seguridad está habilitada para el paquete de datos. Por ejemplo, el paquete puede tener un modo de contador con cabecera de protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CMP) cuando la seguridad está habilitada. La cabecera CCMP puede ser parte de la cabecera MAC. Normalmente, la cabecera CCMP incluye varios números de paquete (PN) (por ejemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 y PN5). Los valores de PN2, PN3, PN4 y PN5 pueden no cambiar a menudo. En consecuencia, se puede crear un PN base basándose en PN2, PN3, PN4 y PN5 (por ejemplo, PN2 | PN3 | PN4 | PN5). El PN base puede enviarse como parte de un mensaje y almacenarse para un par de dispositivos de comunicación. Por lo tanto, la cabecera CCMP puede no incluir PN2, PN3, PN4 y PN5, sino solo los campos PN0 y PN1. El receptor de un paquete puede reconstruir la cabecera CCMP combinando el PN base que incluye el PN2, PN3, PN4 y PN5 almacenados en el receptor con los campos recibidos PN0 y PN1. En algunos aspectos, el número de paquete relacionado con la seguridad (PN) se puede generar a partir del número de secuencia (SN) del campo de control de secuencia (SC) y el número de paquete base (BPN). La cabecera CCMP se puede reconstruir antes de descodificar el paquete, ya que la codificación del paquete, incluidos los campos de tipo CRC, como un campo MIC o un campo FCS, se puede basar en la cabecera CCMP completa. En varios aspectos, dichos aspectos se pueden denominar "cabeceras de seguridad comprimidas". Dichos aspectos pueden relacionarse con los aspectos descritos en la Solicitud Provisional de Estados Unidos n.º 61/514 365, presentada el 2 de agosto de 2011.

40 **[75]** En algunos aspectos, las cabeceras de seguridad comprimidas solo pueden emplearse en ciertas versiones de protocolo. Por ejemplo, en un aspecto, las cabeceras de seguridad comprimidas pueden emplearse en la versión de protocolo 1 (PV1), pero no en la versión de protocolo 0 (PV0). Por lo tanto, en sistemas que incluyen versiones de protocolos múltiples, los paquetes PV1 pueden incluir PN de seguridad basados en el paquete SN, mientras que los paquetes PV0 pueden incluir PN de seguridad que pueden no estar basados en el SN del paquete. En algunos aspectos, la implementación de seguridad PV0 se modifica para interoperar con PV1. Sin embargo, una implementación de seguridad PV0 modificada puede no ser compatible con una implementación de seguridad PV0 heredada. En consecuencia, puede ser deseable separar las implementaciones de seguridad entre versiones de protocolo.

50 **[76]** En un aspecto, el dispositivo inalámbrico 202 (FIG. 2) puede mantener un conjunto separado de contadores de repeticiones para cada una de una pluralidad de versiones de protocolo. Se puede usar un contador de repeticiones para determinar que cada paquete recién recibido tiene un número de paquete único dentro del espacio de número de paquete específico al que pertenece el paquete. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede mantener un contador de repeticiones por indicador de tráfico (TID) y por dirección de transmisión (TA) para PV0. El dispositivo inalámbrico 202 puede mantener además un contador de repeticiones por TID y por TA para PV1. Por lo tanto, en algunos aspectos, el dispositivo inalámbrico 202 puede no coordinar los PN de seguridad entre versiones de protocolo.

60 **[77]** En aspectos en los que el dispositivo inalámbrico 202 mantiene conjuntos separados de contadores de repeticiones para PV0 y PV1, es posible que un paquete PV0 tenga la misma PN que un paquete PV1. De acuerdo con esto, en aspectos heredados en los que el sistema para la ocasión de CCMP se basa al menos en parte en el PN, es posible que el sistema para la ocasión ocurra dos veces para una clave de cifrado determinada. Por lo tanto, en ciertos aspectos, puede ser deseable implementar formatos para la ocasión separados para cada versión de protocolo. Las FIGs. 5-6 muestran formatos para la ocasión a modo de ejemplo para implementaciones PV0 y PV1, respectivamente.

65

[78] La FIG. 5 ilustra un sistema criptográfico para la ocasión 500 que se puede usar en comunicación inalámbrica de acuerdo con una primera versión de protocolo. Una persona con experiencia ordinaria en la técnica apreciará que los diversos campos descritos en el presente documento pueden reorganizarse, redimensionarse, algunos campos pueden omitirse y pueden añadirse campos adicionales. Como se muestra, el sistema para la ocasión 500 incluye indicadores para la ocasión 510, un campo de dirección (A2) 520 y un campo de número de paquete (PN) 530. En el aspecto ilustrado, los indicadores para la ocasión 510 son de un byte, el campo de dirección 520 es de 6 bytes, y el campo de PN 530 es de 6 bytes. Los indicadores para la ocasión incluyen un campo de prioridad de 4 bits 540, un indicador de gestión de 1 bit 550 y tres bits reservados 560. En un aspecto, el campo A2 520 puede indicar una dirección de transmisión del paquete que contiene el sistema para la ocasión.

[79] La FIG. 6 ilustra un sistema criptográfico para la ocasión 600 que puede usarse en comunicación inalámbrica de acuerdo con una segunda versión de protocolo. Una persona con experiencia ordinaria en la técnica apreciará que los diversos campos descritos en el presente documento pueden reorganizarse, redimensionarse, algunos campos pueden omitirse y pueden añadirse campos adicionales. Como se muestra, el sistema para la ocasión 600 incluye indicadores para la ocasión 610, un campo de dirección (A2) 620 y un campo de número de paquete (PN) 630. En el aspecto ilustrado, los indicadores para la ocasión 610 son de un byte, el campo de dirección 620 es de 6 bytes, y el campo de PN 630 es de 6 bytes. Los indicadores para la ocasión incluyen un campo de prioridad de 4 bits 640, un indicador de gestión de 1 bit 650, una indicación de versión de protocolo de 1 bit 655, y dos bits reservados 660. En un aspecto, el campo A2 520 puede indicar una dirección de transmisión del paquete que contiene el sistema para la ocasión.

[80] En varios aspectos, la indicación de versión de protocolo 655 puede indicar una versión de protocolo del sistema para la ocasión 600. Por ejemplo, la indicación de versión de protocolo 655 puede ser un indicador que, cuando está establecido, indica que el paquete se transmite usando PV1, y cuando no está establecido, indica que el paquete se transmite usando una versión de protocolo que no es PV1. En otro aspecto, la indicación de versión de protocolo 655 puede ser un indicador que, cuando está establecido, indica que el paquete se transmite usando una versión de protocolo que no es PV0, y cuando no está establecido indica que el paquete se transmite usando PV0. En otros aspectos, la indicación de versión de protocolo 655 puede incluir bits adicionales que pueden indicar una versión de protocolo específica utilizada.

[81] En otros aspectos, tanto PV0 como PV1 pueden usar el mismo formato para la ocasión. En algunos aspectos, el dispositivo inalámbrico 202 puede obtener una clave de cifrado separada para una pluralidad de versiones de protocolo. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede obtener claves transitorias (TK) separadas para paquetes PV0 y paquetes PV1, respectivamente. En consecuencia, aunque el mismo valor para la ocasión puede generarse ocasionalmente para las transmisiones PV0 y PV1, las claves de cifrado separadas pueden garantizar la exclusividad para la ocasión para una clave de seguridad determinada.

[82] La FIG. 7 muestra un diagrama de flujo 700 para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El procedimiento puede implementarse por completo o parcialmente mediante los dispositivos descritos en el presente documento, tal como el dispositivo inalámbrico 202 mostrado en la FIG. 2. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia al sistema de comunicación inalámbrica 100 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 1 y al dispositivo inalámbrico 202 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 2, un experto en la materia medio apreciará que el procedimiento ilustrado puede implementarse mediante otro dispositivo descrito en el presente documento o cualquier otro dispositivo adecuado. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos aspectos, los bloques en el presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse bloques adicionales.

[83] En primer lugar, en el bloque 710, el dispositivo 202 mantiene un primer conjunto de contadores de repeticiones asociados con una primera versión de protocolo en un sistema inalámbrico. Por ejemplo, el procesador 204 puede mantener uno o más contadores de repeticiones asociados con PV0 en la memoria 206. El procesador 204 puede usar los contadores de repeticiones para determinar si un paquete PV0 recién recibido tiene un número de paquete único dentro del espacio de número de paquete específico al que pertenece el paquete.

[84] A continuación, en el bloque 720, el dispositivo 202 mantiene un segundo conjunto de contadores de repeticiones asociados con una segunda versión de protocolo en el sistema inalámbrico. Por ejemplo, el procesador 204 puede mantener uno o más contadores de repeticiones asociados con PV1 en la memoria 206. El procesador 204 puede usar los contadores de repeticiones para determinar si un paquete PV0 recién recibido tiene un número de paquete único dentro del espacio de número de paquete específico al que pertenece el paquete.

[85] En varios aspectos, el primer y segundo conjuntos de contadores de repeticiones pueden incluir cada uno de ellos al menos un contador de repeticiones por indicador de tráfico y por dirección de transmisor.

[86] A continuación, en el bloque 730, el dispositivo 202 recibe un paquete incluyendo una indicación de versión de protocolo. El paquete puede incluir una o más de las cabeceras y/o campos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el receptor 212 puede recibir una trama PV0 o PV1 como se describe en el presente documento.

[87] En varios aspectos, el paquete puede incluir una primera cabecera de seguridad que tiene una primera longitud cuando la indicación de la versión de protocolo indica la primera versión de protocolo. Por ejemplo, un paquete PV0 puede incluir una cabecera MAC y/o una cabecera de seguridad normales como se describió anteriormente (por ejemplo, la cabecera 300 descrita anteriormente con respecto a la FIG. 3).

[88] En varios aspectos, el paquete puede incluir una segunda cabecera de seguridad que tiene una segunda longitud, más pequeña que la primera longitud, cuando la indicación de la versión de protocolo indica la segunda versión de protocolo. Por ejemplo, un paquete PV1 puede incluir una cabecera MAC acortada y/o una cabecera de seguridad comprimida como se describe en el presente documento (por ejemplo, la cabecera 400 descrita anteriormente con respecto a la FIG. 4).

[89] En varios aspectos, el dispositivo 202 puede generar, basándose en el paquete recibido, un sistema para la ocasión que incluye una indicación de versión de protocolo. Por ejemplo, el procesador 204 puede generar el sistema para la ocasión 500, descrito anteriormente con respecto a la FIG. 5, para un paquete PV0. El procesador 204 puede generar el sistema para la ocasión 600 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 6, para un paquete PV1.

[90] En varios aspectos, el sistema para la ocasión puede incluir uno o más de: un campo de prioridad de cuatro bits, un campo de gestión de un bit, un indicador de indicación de protocolo de un bit, un campo de dirección del transmisor de seis bytes y un campo de número de paquete de seis bytes. En varios aspectos, el indicador de indicación de protocolo de un bit puede indicar la segunda versión de protocolo cuando se establece. Por lo tanto, en ciertos aspectos, el sistema para la ocasión puede incluir el sistema para la ocasión 600 descrito anteriormente con respecto a la FIG. 6.

[91] Posteriormente, en el bloque 740, el dispositivo 202 selecciona un contador de repeticiones a partir de uno del primer y segundo conjuntos de contadores de repeticiones basándose al menos en parte en la indicación de versión de protocolo. Por ejemplo, el procesador 204 puede determinar si el paquete es un paquete PV0 o PV1 basándose en la indicación de paquete (tal como el campo de versión de protocolo 372 en el campo de control de trama 305a, descrito anteriormente con respecto a la FIG. 3A). El procesador 204 puede seleccionar el conjunto de contadores de repeticiones asociados con la versión de protocolo del paquete.

[92] A continuación, en el bloque 750, el dispositivo 202 aplica el contador de repeticiones seleccionado al paquete. Por ejemplo, el procesador 204 puede recuperar el contador de repeticiones seleccionado de la memoria 206. En varios aspectos, aplicar el contador de repeticiones seleccionado puede incluir descartar selectivamente el paquete basándose en el contador de repeticiones. Por ejemplo, el procesador 204 puede descartar el paquete cuando el PN del paquete es más bajo (o más antiguo) que el contador de repeticiones seleccionado.

[93] En varios aspectos, el dispositivo 202 puede obtener una primera clave de cifrado asociada con la primera versión de protocolo y una segunda clave de cifrado asociada con la segunda versión de protocolo. Por ejemplo, el procesador 204 puede generar claves de cifrado separadas para PV0 y PV1, como se analizó anteriormente.

[94] En diversos aspectos, el dispositivo 202 puede descodificar una parte del paquete utilizando la primera clave de cifrado cuando la indicación de la versión de protocolo indica la primera versión de protocolo. El dispositivo 202 puede descodificar una parte del paquete utilizando la segunda clave de cifrado cuando la indicación de la versión de protocolo indica la segunda versión de protocolo. Por ejemplo, el procesador 204 puede determinar si el paquete es un paquete PV0 o un paquete PV1 (tal como el campo de versión de protocolo 372 en el campo de control de trama 305a, descrito anteriormente con respecto a la FIG. 3A). El procesador 204 puede aplicar la clave de cifrado asociada basándose en la versión de protocolo del paquete. En varios aspectos, la primera y la segunda claves de cifrado pueden incluir claves temporales.

[95] En un aspecto, el procedimiento mostrado en la FIG. 7 puede implementarse en un dispositivo inalámbrico que puede incluir un circuito de mantenimiento, un circuito de recepción, un circuito de selección y un circuito de aplicación. Los expertos en la técnica apreciarán que un dispositivo inalámbrico puede tener más componentes que el dispositivo inalámbrico simplificado descrito en el presente documento. El dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento incluye solamente esos componentes útiles para la descripción de algunas características destacables de implementaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

[96] El circuito de mantenimiento se puede configurar para mantener el primer y segundo conjuntos de contadores de repeticiones. El circuito de mantenimiento puede configurarse para realizar al menos los bloques

710 y/o 720 de la FIG. 7. El circuito de mantenimiento puede incluir uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2), el receptor 212 (FIG. 2), la antena 216 (FIG. 2) y el transceptor 214 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios de mantenimiento pueden incluir el circuito de mantenimiento.

5 **[97]** El circuito de recepción puede configurarse para recibir el paquete. El circuito de recepción puede configurarse para realizar al menos el bloque 730 de la FIG. 7. El circuito receptor puede incluir uno o más del receptor 212 (FIG. 2), la antena 216 (FIG. 2) y el transceptor 214 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios de recepción pueden incluir el circuito receptor.

10 **[98]** El circuito de selección puede configurarse para seleccionar el contador de repeticiones. El circuito de selección puede configurarse para realizar al menos el bloque 740 de la FIG. 7. El circuito de selección puede incluir uno o más del procesador 204 (FIG. 2) y la memoria 206 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios de selección pueden incluir el circuito de selección.

15 **[99]** El circuito de aplicación puede configurarse aplicando el contador de repeticiones seleccionado al paquete. El circuito de aplicación puede configurarse para realizar al menos el bloque 750 de la FIG. 7. El circuito de aplicación puede incluir uno o más del procesador 204 (FIG. 2) y la memoria 206 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios de aplicación pueden incluir el circuito de aplicación.

20 **[100]** La FIG. 8 ilustra una cabecera de control de acceso a medios corta 800. La cabecera de control de acceso a medios corta 500 incluye un campo de control de trama 805, un campo A1 810, un campo A2 815, un campo de control de secuencia 820, un campo A3 825, un campo A4 830, un cuerpo de trama de longitud variable 835 y un campo de secuencia de comprobación de trama 840. En algunos aspectos, como se analiza a continuación, uno o más de los campos A3 825 y/o A4 830 pueden omitirse de la cabecera 800 de control de acceso a medios corta.

25 **[101]** La FIG. 9A ilustra un ejemplo de un campo de control de trama 805a de una cabecera MAC comprimida. El campo fc 805a incluye los siguientes subcampos en el siguiente orden: un subcampo de versión de protocolo 902c, un subcampo de tipo de trama (tipo) 904c, un campo from-ds 906c, un subcampo más fragmentos 908c, una subcampo de potencia de gestión 910c, un subcampo de más datos 912c, un subcampo de trama protegida (pf) 914c, un subcampo de fin de período de servicio (eosp) 916c, y un campo reservado 920c. En algunos aspectos, el campo de control de trama 805 ilustrado en la FIG. 8 puede ajustarse sustancialmente al formato del campo de control de trama 805a de la FIG. 9A.

30 **[102]** Como se describió anteriormente, puede haber cuatro campos de dirección en una trama MAC incluyendo el campo de control de trama 805a. Por ejemplo, estos campos de dirección pueden usarse para indicar el destinatario de la trama (a1), el transmisor de la trama (a2) y, opcionalmente, el origen y/o el destino de la trama (a3 y/o a4). En algunos aspectos, el destinatario de la trama (a1) o el transmisor de la trama (a2) puede identificarse por un subcampo AID ubicado en un campo de ID corta (S-ID). Si el campo a1 o a2 incluye el AID puede depender del valor del campo from-ds 906c del campo de control de trama como se describió anteriormente. Por ejemplo, si el subcampo from-ds se establece en 0, el campo a1 puede incluir el AID y el campo a2 puede incluir el BSSID. Como otro ejemplo, si el subcampo from-ds está establecido en 1, el campo a2 puede incluir el AID y el campo a1 puede incluir el BSSID y/o la dirección del receptor. La FIG. 9B ilustra un ejemplo de un campo de ID corta (S-ID) 950 de una cabecera MAC comprimida. El campo S-ID 950 puede incluirse en el campo a1 o en el campo a2 de la cabecera MAC. Por ejemplo, a los campos a1 y/o a2 se les puede asignar el AID 952 en asociación, que se puede incluir en el campo S-ID 950. En algunos aspectos, la longitud del campo S-ID es de 2 octetos (16 bits). El campo S-ID 950 puede incluir además un subcampo presente A3 954, un subcampo presente A4 956, y un subcampo A-MSDU 958. El subcampo AID 952 puede incluir 13 bits, lo cual deja 3 bits restantes. Los 3 bits restantes se pueden usar para almacenar el subcampo presente A3 952, el subcampo presente A4 954 y el subcampo A-MSDU 956. En consecuencia, el campo de control de trama no incluye estos subcampos.

35 **[103]** En algunos aspectos, la presencia de A3, que es opcional, se indica mediante el subcampo presente A3 954 y la presencia de A4, que también es opcional, se indica mediante el subcampo presente A4 956. En algunos aspectos, cuando el campo A3 no está presente, A3 se almacena en el destinatario de la trama o, si un A3 no está almacenado en el destinatario de la trama, A3 es igual a A1. En algunos aspectos, cuando el campo A4 no está presente, A4 se almacena en el destinatario de la trama o, si no se almacena en A4 en el destinatario de la trama, A4 es igual a A2. En algunos aspectos, si el subcampo A-MSDU 958 se establece en 1, la MPDU contiene una A-MSDU corta. En algunos aspectos, si el subcampo A-MSDU 958 se establece en 1, la MPDU contiene una A-MSDU que transporta múltiples MSDU, cada una de las cuales tiene una dirección de origen y/o una dirección de destino y el direccionamiento depende de una asignación similar a A4 presente / A3 presente por cada MSDU.

40 **[104]** En algunos aspectos, el campo de control de trama 805 puede incluir un subcampo de ID de clave. Por ejemplo, o más bits del campo reservado 920c se pueden usar para el subcampo de ID de clave. El subcampo de ID de clave puede incluir 1 o dos bits. En algunos aspectos, si el subcampo de trama protegida 914c se

establece en un valor de 1 (lo cual indica que la trama está protegida), el subcampo de ID de clave se puede utilizar para indicar al dispositivo que recibe la cabecera MAC incluido el campo de control de trama 805a si el procedimiento de cifrado, y/o la clave, ha cambiado. Incluyendo el subcampo de ID de clave en el campo de control de trama 805a y, por lo tanto, una cabecera de control de acceso a medios para una unidad de datos, se puede reducir o eliminar una cabecera CCMP de la cabecera MAC para la unidad de datos. En algunos aspectos, si el subcampo de trama protegida 914c se establece en un valor de 0 (lo cual indica que la trama no está protegida), el subcampo de ID de clave puede reservarse para que pueda utilizarse para otras funciones. Por ejemplo, si la trama es una trama de gestión, el subcampo de ID de clave se puede reservar y se puede usar para definir subtipos de trama de gestión diferentes. Los subtipos de trama de gestión pueden incluir una trama de Acción, una trama de Acción no Ack y similares.

[105] La FIG. 10A ilustra una trama A-MPDU dinámica. 1000. La trama A-MPDU dinámica 1000 incluye una pluralidad de subtramas A-MSDU dinámicas, que incluyen la subtrama 1005a, la subtrama 1005b y la subtrama 1005c.

[106] La FIG. 10B ilustra un formato de ejemplo de una subtrama A-MSDU. En algunos aspectos, la subtrama 1005 puede corresponder a una o más de las subtramas 1005a-c mostradas en la FIG. 10A. La subtrama 1005 incluye un campo de control de subtrama 1006, un campo de dirección de destino 1010, un campo de dirección de origen 1015, un campo de MSDU 1020 y uno o más bytes de relleno 1025.

[107] La FIG. 10C ilustra un formato de ejemplo de un campo de control de subtrama. El campo de control de subtrama 1006 incluye un campo de longitud 1030, un campo presente de dirección de destino 1040 y un campo presente de dirección de origen 1050. El campo de longitud 1030 puede indicar una longitud de la subtrama de la cual el campo de control de subtrama es una parte. Por ejemplo, el campo de longitud puede indicar una longitud del campo de control de subtrama 1006, el campo de dirección de destino 1010 (si está presente), el campo de dirección de origen 1015 (si está presente), el campo MSDU 1020 y cualquier bit de relleno 1025. De forma alternativa, el campo de longitud puede no incluir la longitud del campo de control de subtrama 1006.

[108] En algunos aspectos, la presencia del campo de dirección de destino 1010, que es opcional, se indica mediante el subcampo presente de DA 1040 y la presencia del campo de dirección de origen 1015, que también es opcional, se indica mediante el subcampo SA presente 1050. En algunos aspectos, cuando el campo de dirección de destino 1010 no está presente, la dirección de destino se almacena en el destinatario de la trama. En algunos aspectos, cuando el campo de dirección de origen 1015 no está presente, la dirección de origen se almacena en el destinatario de la trama. Una o más de la dirección de destino y la dirección de origen pueden almacenarse en un destino mediante un mensaje de solicitud de compresión de cabecera de control de acceso a medios tal como se describe a continuación. Una o más de la dirección de destino y la dirección de origen pueden actualizarse en un destino transmitiendo una subtrama 1005 que incluye un campo DA 1010 o un campo SA 1015 después de que el destino haya aceptado almacenar uno o más de los campos DA 1010 o campos SA 1015 a través de un intercambio de solicitud / respuesta de compresión de cabecera como se describe a continuación con respecto al elemento de información 1300.

[109] La FIG. 11 muestra un ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información (IE) de compresión de cabecera. El elemento de información de compresión de cabecera 1100 puede solicitar que uno o más de un campo A3, o un campo A4, tal como el campo A3 1120 o el campo A4 1125, se almacenen en un dispositivo que recibe el elemento de información de mensaje de solicitud 1100. Al almacenar valores para el campo A3 o el campo A4 en el receptor, las transmisiones futuras al dispositivo receptor pueden utilizar una cabecera de control de acceso a medios que omite los campos almacenados en el receptor. En algunos aspectos, el elemento de información de compresión de cabecera 1100 puede transmitirse como parte de una solicitud de asociación (o respuesta) o una trama de solicitud de asociación (o respuesta).

[110] El elemento de información de compresión de cabecera 1100 incluye un campo de ID de elemento 1105, un campo de longitud 1110, un campo de control de compresión de cabecera 1115, un campo de A3 opcional 1120 y un campo A4 opcional 1125. El campo de ID de elemento 1105 tiene un octeto de longitud y se establece en un valor particular para indicar que el elemento de información es un elemento de información de compresión de cabecera. El campo de longitud tiene un octeto de longitud y se establece para que sea igual a la suma de las longitudes de cada campo opcional si está presente en el elemento de información. Se agrega un valor de dos al campo de longitud para reflejar la longitud combinada del campo de ID de elemento y el campo de longitud. El campo de control de compresión de cabecera 1115 tiene un octeto de longitud y se describe con más detalle a continuación con respecto a la FIG. 12. El campo A3 1120 tiene seis octetos de longitud si está presente. El campo de A3 1120 tiene un valor que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera debe utilizar como un valor de campo de A3 para las cabeceras de control de acceso a medios recibidas posteriormente que no incluyan un campo de A3. El campo A4 1125 tiene seis octetos de longitud si está presente. El campo A4 1125 proporciona un valor que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera 1100 debe utilizar como un campo A4 para las cabeceras de control de acceso a medios recibidas posteriormente que no incluyan un campo A4.

- 5 [111] La FIG. 12 muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera 1115. El campo de control de compresión de cabecera 1115 incluye un campo de tipo de solicitud 1255, un campo de tipo de datos 1260, un campo de almacén A3 1265, un campo de almacén A4 1270, un campo de tipo A-MSDU 1275 y un campo reservado 1280. El campo de tipo de solicitud 1255 indica si el mensaje 1100 es una solicitud de compresión de cabecera o una respuesta de compresión de cabecera. En algunos aspectos, si el campo de tipo de solicitud es cero, el mensaje 1100 es una solicitud de compresión de cabecera. En estos aspectos, si el campo de tipo de solicitud es uno (1), el elemento de mensaje / información 1100 es una respuesta de compresión de cabecera.
- 10 [112] El campo de tipo de datos 1260 indica cómo se transmitirán las tramas de datos cortas. Si el campo de tipo de datos se establece en un primer valor particular, indica que las tramas de datos cortas incluirán una cabecera de control de acceso a medios que tiene un campo de tipo en un campo de control de trama establecido en cero (0). Si el campo de tipo de datos 1260 es un segundo valor particular, las tramas de datos cortas se transmitirán con un campo de tipo en un campo de control de trama establecido en tres (3). Si el mensaje 1100 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de tipo de datos tendrá el mismo valor que un campo de tipo de datos en un mensaje de solicitud de compresión de cabecera correspondiente.
- 15 [113] El campo de almacén A3 1265 indica si se solicita a un receptor del mensaje o elemento de información 1100 que almacene un campo A3 especificado en el campo A3 1120. Si el campo de almacén A3 1265 es un primer valor particular, entonces el campo de A3 1120 estará presente en el elemento de información de compresión de cabecera 1100 y se solicita al receptor que almacene el valor para uso / sustitución en futuras cabeceras de control de acceso a medios que se reciban sin un campo A3. Si el campo de almacén A3 1265 es un segundo valor particular, el campo de A3 1120 puede no estar presente en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1100. En algunos aspectos, el primer valor particular es uno (1) y el segundo valor particular es cero (0).
- 20 [114] Cuando el elemento de mensaje / información 1100 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de almacén A3 1265 indica si el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el campo A3 como se solicitó. Un primer valor particular del campo de almacén A3 1265 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el mensaje, y un segundo valor particular del campo de almacén A3 1265 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera no almacenará el campo A3.
- 25 [115] El campo de almacén A4 1270 indica si se solicita a un receptor del mensaje 1100 que almacene un campo A4 especificado en el campo A4 1125. Si el campo de almacén A4 1270 es un tercer valor particular, entonces el campo A4 1125 estará presente en el elemento de información de compresión de cabecera 1100, y se solicita al receptor que almacene el valor para usar en futuros cabeceras de control de acceso a medios que se reciban sin un campo A4. Si el campo de almacén A4 1270 es un cuarto valor particular, el campo A4 1120 puede no estar presente en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1100. En algunos aspectos, el tercer valor particular es uno (1) y el cuarto valor particular es cero (0).
- 30 [116] Cuando el elemento de mensaje / información 1100 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de almacén A4 1270 indica si el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el campo A4 como se solicitó. Un tercer valor particular del campo de almacén A4 1270 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el mensaje, y un segundo valor particular del campo de almacén A4 1270 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera no almacenará el campo A4.
- 35 [117] Cuando el elemento de información 1100 es una solicitud de compresión de cabecera, el campo A-MSDU 1275 solicita un formato de A-MSDU para que el transmisor transmita al receptor del elemento / mensaje de información 1100. En un aspecto, si el campo A-MSDU 275 se establece en un primer valor particular, el campo A-MSDU 1275 solicita / indica que no se realiza la agregación de MSDU. Si el campo A-MSDU 1275 es igual a un segundo valor particular, el transmisor del elemento de información 1100 solicita que las versiones "cortas" (es decir, aquellas que no incluyen campos de dirección de destino ni de dirección de origen) de mensajes de A-MSDU dinámica se transmitan al receptor. Si el campo A-MSDU es igual a un tercer valor particular, el transmisor del elemento de información 1100 solicita que las versiones "largas" (es decir, aquellas que incluyen campos de dirección de destino y de dirección de origen) de mensajes dinámicos A-MSDU se transmitan al receptor. Si el campo de tipo A-MSDU 1275 es igual a un cuarto valor particular, el transmisor solicita que cualquier versión de mensajes de formato de A-MSDU dinámica pueda transmitirse al receptor. En algunos aspectos, los valores de los valores particulares primero, segundo, tercero y cuarto son cero (0), uno (1), dos (2) y tres (3) respectivamente.
- 40 [118] Cuando el elemento de información 1100 es una respuesta de compresión de cabecera, el valor del tipo de A-MSDU indica qué tipo de A-MSDU acepta el receptor. En algunos aspectos, si el receptor acepta recibir A-MSDU como se especifica en la solicitud de compresión de cabecera, el valor del campo de tipo A-MSDU 1275
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

en la respuesta de compresión de cabecera será el mismo que el valor en la solicitud de compresión de cabecera correspondiente. De forma alternativa, en algunos aspectos, el receptor puede indicar que recibe A-MSDU de un formato diferente. Por ejemplo, si el transmisor indicó que pretende enviar A-MSDU cortas solamente, el receptor puede responder en la respuesta de compresión de cabecera que no se pueden enviar A-MSDU cortas. Por ejemplo, el receptor puede indicar a través del campo de tipo A-MSDU 1275 que ninguna A-MSDU puede ser procesada por ni transmitida a este, o que solo las A-MSDU largas pueden ser procesadas por y/o transmitidas a este.

[119] En algunos otros aspectos, un valor del campo de tipo A-MSDU 1275 en una respuesta de compresión de cabecera 1100 puede no estar relacionada con ningún valor de un campo de tipo A-MSDU 1275 en una solicitud de compresión de cabecera correspondiente. En estos aspectos, el valor del campo de tipo A-MSDU 1275 indica qué tipo de A-MSDU acepta o procesa el receptor. En un aspecto, si el campo A-MSDU 1275 se establece en un primer valor particular, el campo A-MSDU 1275 indica que el transmisor de la respuesta de compresión de cabecera no acepta ni procesa la agregación de MSDU. Por lo tanto, las A-MSDU no se deben transmitir al transmisor de la respuesta de compresión de cabecera. Si el campo A-MSDU 1275 es igual a un segundo valor particular, el transmisor de la respuesta de compresión de cabecera indica que solo las versiones "cortas" (es decir, aquellas que no incluyen campos de dirección de destino ni de dirección de origen) de mensajes dinámicos A-MSDU son procesables por este y/o deberían ser transmitidas a este. Por ejemplo, quizás el transmisor no pueda descodificar de forma adecuada o precisa las versiones "largas" de las A-MSDU en este caso. Si el campo A-MSDU 1275 es igual a un tercer valor particular, el transmisor del elemento de respuesta / información de compresión de cabecera 1100 indica que solo las versiones "largas" (es decir, aquellas que incluyen campos de dirección de destino y de dirección de origen) de mensajes dinámicos A-MSDU pueden ser procesadas por este y/o deberían ser transmitidas a este. Si el campo de tipo A-MSDU 1275 es igual a un cuarto valor particular, el transmisor de la respuesta de compresión de cabecera / IE 1100 indica que cualquier versión de mensajes de formato de A-MSDU dinámica puede ser procesada por y/o transmitida a este. En algunos aspectos, los valores de los valores particulares primero, segundo, tercero y cuarto son cero (0), uno (1), dos (2) y tres (3) respectivamente.

[120] El campo reservado 1280 tiene dos bits de longitud y no se utiliza en algunos aspectos.

[121] La FIG. 13 muestra un ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información (IE) de compresión de cabecera 1300. El elemento de información de solicitud / respuesta de compresión de cabecera 1300 puede solicitar que uno o más de un campo de dirección de destino o un campo de dirección de origen se almacenen en un dispositivo que recibe la versión de mensaje de solicitud del elemento de información 1300. Al almacenar valores para el campo de dirección de destino o el campo de dirección de origen en el receptor, las transmisiones futuras al dispositivo de recepción pueden utilizar una subtrama A-MSDU dinámica, tal como la subtrama 1005 mostrada en la FIG. 10B, que omite el (los) campo(s) almacenado(s) en el receptor. En algunos aspectos, el elemento de información de compresión de cabecera 1300 puede transmitirse como parte de una solicitud de asociación o respuesta o solicitud de reasociación o trama de respuesta.

[122] El elemento de información de compresión de cabecera 1300 incluye un campo de ID de elemento 1305, un campo de longitud 1310, un campo de control de compresión de cabecera 1315, un campo de A3 opcional 1320 y un campo A4 opcional 1325. El campo de ID de elemento 1305 tiene un octeto de longitud y se establece en un valor particular para indicar que el elemento de información es un elemento de información de compresión de cabecera. El campo de longitud tiene un octeto de longitud y se establece para que sea igual a la suma de las longitudes de cada campo opcional si está presente en el elemento de información. Se agrega un valor de dos al campo de longitud para reflejar la longitud combinada del campo de ID de elemento y el campo de longitud. El campo de control de compresión de cabecera 1315 tiene un octeto de longitud y se describe con más detalle a continuación con respecto a la FIG. 14. El campo DA 1320 tiene seis octetos de longitud si está presente. El campo DA 1320 es un valor que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera debe utilizar como un valor de campo de dirección de destino para subtramas recibidas posteriormente que son parte de una A-MSDU dinámica, tal como la subtrama 1005 mostrada en la FIG. 10B, que no incluye un campo de dirección de destino. El campo SA 1325 tiene seis octetos de longitud si está presente. El campo SA 1325 proporciona un valor que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera 1300 debería utilizar como un campo de dirección de origen para subtramas recibidas posteriormente que son parte de una A-MSDU dinámica, tal como el subtrama 1005 mostrada en la FIG. 10B, que no incluye un campo de dirección de origen.

[123] La FIG. 14 muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera 1315. El campo de control de compresión de cabecera 1315 incluye un campo de tipo de solicitud 1455, un campo de tipo de datos 1460, un campo de dirección de destino de almacén 1465, un campo de dirección de origen de almacén 1470 y un campo reservado 1480. El campo de tipo de solicitud 1455 indica si el elemento de información 1300 es una solicitud de compresión de cabecera o una respuesta de compresión de cabecera. En algunos aspectos, si el campo de tipo de solicitud es cero, el mensaje 1300 es una solicitud de compresión de cabecera. En estos

aspectos, si el campo de tipo de solicitud 1455 es uno (1), el elemento de mensaje / información 1300 es una respuesta de compresión de cabecera.

5 **[124]** El campo de tipo de datos 1460 indica cómo se transmitirán las tramas de datos cortas. Si el campo de tipo de datos 1460 se establece en un primer valor particular, indica que las tramas de datos cortas incluirán una cabecera de control de acceso a medios que tiene un campo de tipo en un campo de control de trama establecido en cero (0). Si el campo de tipo de datos 1460 es un segundo valor particular, las tramas de datos cortas se transmitirán con un campo de tipo en un campo de control de trama establecido en tres (3). Si el elemento de mensaje / información 1300 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de tipo de datos tendrá el mismo valor que un campo de tipo de datos en un mensaje de solicitud de compresión de cabecera correspondiente.

15 **[125]** El campo de almacén DA 1465 indica si se solicita a un receptor del mensaje 1300 que almacene un campo de dirección de destino especificado en el campo DA 1320. Si el campo de almacén DA 1465 es un primer valor particular, entonces el campo DA 1320 estará presente en el elemento de información de compresión de cabecera 1300, y se solicita al receptor que almacene el valor para su uso en futuras subtramas A-MSDU dinámicas, tales como la subtrama 1005, que se reciban sin un campo DA. Si el campo de almacén A3 1465 es un segundo valor particular, el campo DA 1320 puede no estar presente en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1300. En algunos aspectos, el primer valor particular es uno (1) y el segundo valor particular es cero (0).

25 **[126]** Cuando el elemento de mensaje / información 1300 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de almacén DA 1465 indica si el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el campo DA según se solicite. Un primer valor particular del campo de almacén DA 1465 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el mensaje, y un segundo valor particular del campo de almacén DA 1465 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera no almacenará el campo DA 1320 especificado en la solicitud de compresión de cabecera correspondiente.

30 **[127]** El campo de almacén SA 1470 indica si se solicita a un receptor del mensaje 1300 que almacene un campo SA especificado en el campo SA 1325. Si el campo de almacén SA 1470 es un tercer valor particular, entonces el campo SA 1325 estará presente en el elemento de información de compresión de cabecera 1300, y se solicita al receptor que almacene el valor para usar en futuras cabeceras de control de acceso a medios que se reciban sin un campo SA. Si el campo de almacén SA 1470 es un cuarto valor particular, el campo SA 1320 puede no estar presente en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1300. En algunos aspectos, el tercer valor particular es uno (1) y el cuarto valor particular es cero (0).

40 **[128]** Cuando el elemento de mensaje / información 1300 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de almacén SA 1470 indica si el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el campo SA según se solicite. Un tercer valor particular del campo de almacén SA 1470 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el mensaje, y un segundo valor particular del campo de almacén SA 1470 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera no almacenará el campo SA 1325 especificado en la solicitud de compresión de cabecera correspondiente.

45 **[129]** El campo reservado 1480 tiene cuatro bits de longitud y no se utiliza en este aspecto de ejemplo. Un experto en la materia reconocería que el elemento de información de solicitud / respuesta de compresión de cabecera 1100 se puede combinar de varias maneras con el elemento de información de solicitud / respuesta de compresión de cabecera 1300. Por ejemplo, se puede proporcionar un elemento de información que incluye los campos A3, A4, DA y SA.

50 **[130]** La FIG. 15 muestra otro ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información (IE) de compresión de cabecera 1500. Cuando el elemento de información 1500 define una solicitud de compresión de cabecera, el elemento de información 1500 puede solicitar que uno o más números de paquete y/o una ID de clave se almacenen en un dispositivo que recibe el elemento de información 1500. Al almacenar valores para los números de paquete y/o la identificación de la clave en el receptor, las transmisiones futuras al dispositivo receptor pueden utilizar una cabecera de control de acceso a medios y/o una cabecera CCMP que omita cualquier campo almacenado en el receptor.

60 **[131]** Como se analizó anteriormente, en ciertos aspectos, las cabeceras pueden tener diferentes campos cuando la seguridad está habilitada para el paquete de datos. Por ejemplo, el paquete puede tener un modo de contador con cabecera de protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CMP) cuando la seguridad está habilitada. La cabecera CCMP puede ser parte de la cabecera MAC. Normalmente, la cabecera CCMP incluye varios números de paquete (PN) (por ejemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 y PN5). Sin embargo, los valores de PN2, PN3, PN4 y PN5 pueden no cambiar a menudo. Por lo tanto, un tamaño de la cabecera de control de acceso a medios se puede reducir almacenando valores para PN2, PN3,

PN4 y PN5 en el receptor, y omitiendo esos valores de las cabeceras de control de acceso a medios hasta que cambien los valores. En algunos aspectos, cuando un transmisor determina que uno o más de los valores PN2, PN3, PN4 y PN5 cambian, los valores almacenados en el receptor pueden ser actualizados por el transmisor incluyendo aquellos campos en una cabecera de control de acceso a medios transmitida al receptor. Si el receptor ha acordado previamente almacenar esos valores, por ejemplo, a través de un intercambio de elemento de información 1500 entre el transmisor y el receptor, enviar un mensaje al receptor que incluya esos valores puede hacer que el receptor actualice los valores almacenados en al menos algunos de los aspectos divulgados. En algunos aspectos, el elemento de información de compresión de cabecera 1500 puede transmitirse como parte de una solicitud de asociación o trama de solicitud de reasociación.

[132] El elemento de información de compresión de cabecera 1500 incluye un campo de ID de elemento 1505, un campo de longitud 1510, un campo de control de compresión de cabecera 1515, un campo opcional PN2 1520, un campo opcional PN3 1525, un campo opcional PN4 1530 y un campo opcional PN35 1535. El elemento de información 1500 también incluye un campo de ID de clave opcional 1540.

[133] El campo de ID de elemento 1505 tiene un octeto de longitud y se establece en un valor particular para indicar que el elemento de información es un elemento de información de compresión de cabecera. El campo de longitud 1510 tiene un octeto de longitud y se establece para que sea igual a la suma de las longitudes de cada campo opcional si está presente en el elemento de información. En algunos aspectos, se agrega un valor de dos al campo de longitud para reflejar la longitud combinada del campo de ID de elemento y el campo de longitud. El campo de control de compresión de cabecera 1515 tiene un octeto de longitud y se describe con más detalle a continuación con respecto a la FIG. 16.

[134] Cuando el elemento de información de compresión de cabecera 1500 define una solicitud de compresión de cabecera, los campos PN2-PN5 1520-1535 especifican valores que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera debe utilizar como valores PN2-PN5 para cabeceras de control de acceso a medios recibidas posteriormente que no incluyan tales valores. El campo de ID de clave 1540 tiene 1 octeto de longitud si está presente. Si el elemento de información 1500 es una solicitud de compresión, el campo de ID de clave 1540 proporciona un valor que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera 1500 debe utilizar como ID de clave para cabeceras de control de acceso a medios recibidas posteriormente que no incluyan un campo de ID de clave.

[135] La FIG. 16 muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera 1515. El campo de control de compresión de cabecera 1515 incluye un campo de tipo de solicitud 1555, un campo de tipo de datos 1560, un campo de almacén PN2 1565, un campo de almacén PN3 1570, un campo de almacén PN4 1575, un campo de almacén PN5 1580, un campo de ID de clave de almacén 1585, y un campo reservado 1590. El campo de tipo de solicitud 1555 indica si el elemento de información 1500 es una solicitud de compresión de cabecera o una respuesta de compresión de cabecera. En algunos aspectos, si el campo de tipo de solicitud es cero, el mensaje 1500 es una solicitud de compresión de cabecera. En estos aspectos, si el campo de tipo de solicitud es uno (1), el elemento de mensaje / información 1500 es una respuesta de compresión de cabecera.

[136] El campo de tipo de datos 1560 indica cómo se transmitirán las tramas de datos cortas. Si el campo de tipo de datos se establece en un primer valor particular, indica que las tramas de datos cortas incluirán una cabecera de control de acceso a medios que tiene un campo de tipo en un campo de control de trama establecido en cero (0). Si el campo de tipo de datos 1560 es un segundo valor particular, se transmitirán tramas de datos cortas con un campo de tipo en un campo de control de trama establecido en tres (3). Si el elemento de mensaje / información 1500 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de tipo de datos 1560 tendrá el mismo valor que un campo de tipo de datos en un mensaje de solicitud de compresión de cabecera correspondiente.

[137] Los campos de almacén PN2-PN5 1565-1580 indican si se solicita a un receptor del elemento de mensaje / información 1500 que almacene uno de los valores PN2-PN5 correspondientes 1520-1535 del elemento de información 1500. Si uno o más de los campos de almacén PN2, almacén PN5 1565-1580 es un primer valor particular, entonces los campos correspondientes PN2-PN5 1520-1535 estarán presentes en el elemento de información de compresión de cabecera 1500, y se solicita al receptor que almacene el valor para uso en cabeceras de control de acceso a medios recibidas en el futuro que no incluyan los campos indicados. Si cualquiera de los campos de almacén PN2 - almacén PN5 1565-1580 es un segundo valor particular, los campos correspondientes PN2-PN5 1520-1535 pueden no estar presentes en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1500. En algunos aspectos, el primer valor particular es uno (1) y el segundo valor particular es cero (0).

[138] Cuando el elemento de mensaje / información 1500 es una respuesta de compresión de cabecera, los campos de almacén PN5 - almacén PN2 1565-1580 indican si el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará los campos correspondientes especificados en la solicitud de compresión de cabecera. Un primer valor particular de los campos de almacén PN2- almacén PN5 1565-1580 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará los campos correspondientes

especificados en la solicitud de compresión de cabecera y un segundo valor particular de los campos de almacén PN2 - almacén PN5 1565-1580 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera 1500 no almacenará los campos PN2-PN5 1520-1535 especificados en la solicitud de compresión de cabecera 1500 correspondiente.

5
 [139] El campo de ID de clave de almacén 1585 indica si se solicita a un receptor del elemento de información 1500 que almacene un valor de ID de clave especificado en el campo de ID de clave 1540. Si el campo de ID de clave de almacén 1585 es un tercer valor particular, entonces el campo de ID de clave 1540 estará presente en el elemento de información 1500, y se solicita al receptor que almacene el valor para usar en futuras cabeceras de control de acceso a medios que se reciban sin un campo de ID de clave. Si el campo de ID de clave de almacén 1540 es un cuarto valor particular, el campo de ID de clave 1540 puede no estar presente en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1500. En algunos aspectos, el tercer valor particular es uno (1) y el cuarto valor particular es cero (0).

15
 [140] Cuando el elemento de mensaje / información 1500 es una respuesta de compresión de cabecera, el campo de ID de clave de almacén 1585 indica si el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el campo de ID de clave 1540 según se solicite. Un tercer valor particular del campo de ID de clave de almacén 1585 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el mensaje, y un segundo valor particular del campo de ID de clave de almacén 1585 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera no almacenará el campo de ID de clave 1540 especificado en la solicitud de compresión de cabecera correspondiente.

25
 [141] El campo reservado 1590 tiene un bit de longitud y no se utiliza en algunos aspectos de ejemplo. Un experto en la materia reconocería que uno o más de los elementos de información de solicitud / respuesta de compresión de cabecera 1100 y/o 1300 se pueden combinar de diversas maneras con el elemento de información de solicitud / respuesta de compresión de cabecera 1500. Por ejemplo, se puede proporcionar un elemento de información que incluye los campos A3, A4, DA, SA y PN2-PN5, y los campos correspondientes de Almacén A3, Almacén A4, Almacén DA, Almacén SA y Almacén PN2-PN5. También son posibles otras combinaciones de elementos de información 1100 y 1300, algunas de las cuales incluyen todas o solo partes de cada uno de los IE 1100 y 1300.

35
 [142] La FIG. 16A muestra un ejemplo de al menos una parte de un mensaje de solicitud o respuesta de compresión de cabecera que incluye un elemento de información 1600. Cuando el elemento de información 1600 define una solicitud de compresión de cabecera, el elemento de información 1600 puede solicitar que un campo A3, un campo A4 o uno o más campos CCMP sean almacenados en un dispositivo que recibe el elemento de información 1600. Al almacenar valores para los campos en el receptor, las transmisiones futuras al dispositivo receptor pueden utilizar una cabecera de control de acceso a medios y/o una cabecera CCMP que omita los campos almacenados en el receptor.

40
 [143] El elemento de información 1600 incluye un campo de ID de elemento 1605, un campo de longitud 1610, un campo de control de compresión de cabecera 1615, un campo de A3 opcional 1620, un campo A4 opcional 1625 y un campo de actualización de CCMP opcional 1630. El campo de ID de elemento 1605 tiene un octeto de longitud y se establece en un valor particular para indicar que el elemento de información es un elemento de información de compresión de cabecera. El campo de longitud 1610 tiene un octeto de longitud y se establece para que sea igual a la suma de las longitudes de cada campo opcional si está presente en el elemento de información. En algunos aspectos, se agrega un valor de dos al campo de longitud 1610 para reflejar la longitud combinada del campo de ID de elemento y el campo de longitud. El campo de control de compresión de cabecera 1615 tiene un octeto de longitud y se describe con más detalle a continuación con respecto a la FIG. 16B.

55
 [144] Cuando el elemento de información de compresión de cabecera 1600 define una solicitud de compresión de cabecera, los campos A3 y/o A4 1620-1625 especifican valores que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera debe utilizar como valores A3 o A4 para cabeceras de control de acceso a medios posteriormente recibidas que no incluyan tales valores. El campo de actualización de CCMP 1630 tiene una longitud de cero o cinco octetos, si está presente. Si el elemento de información 1600 es una solicitud de compresión, el campo de actualización CCMP 1540 puede proporcionar un valor que un dispositivo que recibe el elemento de información de compresión de cabecera 1600 debe sustituir para los valores de cabecera CCMP en una cabecera de control de acceso a medios recibida posteriormente que no incluya los valores de cabecera CCMP particulares.

60
 [145] La FIG. 16B muestra un ejemplo de un campo de control de compresión de cabecera 1615. El campo de control de compresión de cabecera 1615 incluye un campo de tipo de solicitud 1655, un campo de almacén A3 1665, un campo de almacén A4 1670, un campo de tipo A-MSDU 1675, un campo presente de actualización CCMP 1680 y un campo reservado 1685. El campo de tipo de solicitud 1655 indica si el elemento de información 1600 es una solicitud de compresión de cabecera o una respuesta de compresión de cabecera. En algunos

aspectos, si el campo de tipo de solicitud es cero, el elemento de mensaje / información 1600 es una solicitud de compresión de cabecera. En estos aspectos, si el campo de tipo de solicitud 1655 es uno (1), el elemento de mensaje / información 1600 es una respuesta de compresión de cabecera.

5 **[146]** El campo de almacén A3 1665 indica si se solicita a un receptor del mensaje 1600 que almacene un campo A3 especificado en el campo A3 1620. Si el campo de almacén A3 1665 es un primer valor particular, entonces el campo de A3 1620 estará presente en el elemento de información de compresión de cabecera 1600, y se solicita al receptor que almacene el valor para usar en futuras cabeceras de control de acceso a medios que se reciban sin un campo A3 Si el campo de almacén A3 1665 es un segundo valor particular, el campo de A3
10 1620 puede no estar presente en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1600. En algunos aspectos, el primer valor particular es uno (1) y el segundo valor particular es cero (0).

[147] Cuando el elemento de mensaje / información 1600 es una respuesta, el campo de almacén A3 1665 indica si el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el campo A3 como se solicitó. Un primer valor particular del campo de almacén A3 1665 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el mensaje, y un segundo valor particular del campo de
15 almacén A3 1665 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera no almacenará el campo A3.

20 **[148]** El campo de almacén A4 1670 indica si se solicita a un receptor del mensaje 1600 que almacene un campo A4 especificado en el campo A4 1625. Si el campo de almacén A4 1670 es un tercer valor particular, entonces el campo A4 1625 estará presente en el elemento de información de compresión de cabecera 1600, y se solicita al receptor que almacene el valor para usar en futuros cabeceras de control de acceso a medios que se reciban sin un campo A4. Si el campo de almacén A4 1670 es un cuarto valor particular, el campo A4 1620
25 puede no estar presente en el elemento / mensaje de información de compresión de cabecera 1600. En algunos aspectos, el tercer valor particular es uno (1) y el cuarto valor particular es cero (0).

[149] Cuando el elemento de mensaje / información 1600 es una respuesta, el campo de almacén A4 1670 indica si el dispositivo que transmite la respuesta almacenará el campo A4 como se solicitó. Un primer valor particular del campo de almacén A4 1670 indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera almacenará el mensaje, y un segundo valor particular del campo de almacén A4 1670 en la respuesta de compresión de cabecera indica que el dispositivo que transmite la respuesta de compresión de cabecera no
30 almacenará el campo A4.

35 **[150]** Cuando el elemento de información 1600 es una solicitud de compresión de cabecera, el campo de tipo A-MSDU 1675 solicita qué formato de A-MSDU el transmisor puede transmitir al receptor del elemento / mensaje de información 1600. En un aspecto, si el campo A-MSDU 1675 se establece en un primer valor particular, el campo de tipo A-MSDU 1675 solicita / indica que no se realiza la agregación de MSDU. Si el campo de tipo A-MSDU 1675 es igual a un segundo valor particular, el transmisor del elemento de información 1600 solicita que
40 las versiones "cortas" (es decir, aquellas que no incluyen campos de dirección de destino ni de dirección de origen) de mensajes dinámicos A-MSDU se transmitan al receptor. Si el campo de tipo A-MSDU es igual a un tercer valor particular, el transmisor del elemento de información 1600 solicita que las versiones "largas" (es decir, aquellas que incluyen campos de dirección de destino y de dirección de origen) de mensajes dinámicos A-MSDU sean transmitidas al receptor. Si el campo de tipo A-MSDU 1675 es igual a un cuarto valor particular, el
45 transmisor solicita que cualquier versión de mensajes de formato de A-MSDU dinámica pueda transmitirse al receptor. En algunos aspectos, los valores de los valores particulares primero, segundo, tercero y cuarto son cero (0), uno (1), dos (2) y tres (3) respectivamente.

[151] Cuando el elemento de información 1600 es una respuesta de compresión de cabecera, el valor del campo de tipo A-MSDU 1675 indica qué tipo de A-MSDU acepta el receptor. En algunos aspectos, si el receptor acepta recibir A-MSDU como se especifica en la solicitud de compresión de cabecera, el valor del campo de tipo A-MSDU 1675 en la respuesta de compresión de cabecera será el mismo que el valor en la solicitud de compresión de cabecera correspondiente. De forma alternativa, en algunos aspectos, el receptor puede indicar que recibe A-MSDU de un formato diferente. Por ejemplo, si el transmisor indicó que tiene la intención de enviar solo A-MSDU cortas, el receptor puede responder en la respuesta de compresión de cabecera que no se pueden
50 enviar A-MSDU o que solo se pueden enviar A-MSDU largas.

[152] En algunos otros aspectos, un valor del campo de tipo A-MSDU 1675 en una respuesta de compresión de cabecera 1600 puede no estar relacionado con ningún valor de un campo de tipo A-MSDU 1675 en una solicitud de compresión de cabecera correspondiente. En estos aspectos, el valor del campo de tipo A-MSDU 1675 indica qué tipo de A-MSDU acepta el receptor. En un aspecto, si el campo A-MSDU 1675 se establece en un primer valor particular, el campo A-MSDU 1675 indica que el transmisor de la respuesta de compresión de cabecera no puede procesar y/o no acepta mensajes incluyendo la agregación de MSDU. Si el campo A-MSDU 1675 es igual a un segundo valor particular, el transmisor de la respuesta de compresión de cabecera indica que solo se deben transmitir versiones "cortas" (es decir, aquellas que no incluyen campos de dirección de destino ni de dirección de origen) de mensajes dinámicos A-MSDU. Por ejemplo, el transmisor de la respuesta puede ser
60
65

incapaz de procesar versiones "largas" de A-MSDU. Si el campo A-MSDU 1675 es igual a un tercer valor particular, el transmisor del elemento de respuesta / información de compresión de cabecera 1600 indica que solo las versiones "largas" (es decir, aquellas que incluyen campos de dirección de destino y de dirección de origen) de mensajes de A-MSDU dinámica deberían ser transmitidos a este. En este caso, el transmisor de la respuesta puede ser incapaz de descodificar o procesar mensajes A-MSDU cortos. Si el campo del tipo A-MSDU 1675 es igual a un cuarto valor particular, el transmisor de la respuesta de compresión de cabecera / IE 1600 indica que cualquier versión de los mensajes de formato A MSDU dinámica pueden ser procesados por este y transmitidos a este. En algunos aspectos, los valores de los valores particulares primero, segundo, tercero y cuarto son cero (0), uno (1), dos (2) y tres (3) respectivamente.

[153] El campo presente de actualización CCMP 1680 indica si el campo de actualización CCMP 1630 está presente en el elemento de mensaje / información 1600. En algunos aspectos, si el campo presente de actualización de CCMP 1680 se establece en uno (1) y el campo de tipo de solicitud 1655 se establece en 0 (indicando que el mensaje / IE es una solicitud de compresión de cabecera), el campo de actualización de CCMP 1630 está presente en el mensaje / IE 1600. El campo reservado 1685 tiene dos bits de longitud y no se utiliza en este aspecto de ejemplo. Un experto en la materia reconocería que uno o más de los elementos de información de solicitud / respuesta de compresión de cabecera 1100 y/o 1300 y/o 1500 se pueden combinar de diversas maneras con el elemento de información de solicitud / respuesta de compresión de cabecera 1600. Por ejemplo, se puede proporcionar un elemento de información que incluye los campos A3, A4, DA, SA y PN2-PN5; partes o la totalidad de cualquiera de los IE 1100, 1300, 1500 o 1600 se pueden combinar en algunos aspectos.

[154] La FIG. 16C ilustra el ejemplo de un campo de actualización de CCMP 1630 en un elemento de información de compresión de cabecera 1600. El campo de actualización de CCMP 1630 incluye los campos PN2-PN5 1680a-d, un campo de ID de clave 1680e, un campo de identificador de tráfico (TID) 1680f y un campo reservado 1680g.

[155] Los campos PN2-PN5 1680a-1680d contienen valores para los números de paquete 2-5 para su uso en el descifrado de mensajes transmitidos por un dispositivo que transmite el elemento de mensaje / información 1600. Normalmente, una cabecera CCMP incluye varios números de paquete (PN) (por ejemplo, PN0, PN1, PN2, PN3, PN4 y PN5). Sin embargo, los valores de PN2, PN3, PN4 y PN5 pueden no cambiar a menudo. Por lo tanto, un tamaño de la cabecera de control de acceso a medios se puede reducir almacenando valores para PN2, PN3, PN4 y PN5 en el receptor, y omitiendo esos valores de las cabeceras de control de acceso a medios hasta que cambien los valores. Los campos de número de paquete 1680a-1680d pueden almacenar valores asociados con este modo de contador con el protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP) para el identificador de tráfico indicado por el campo de TID 1680f.

[156] El campo de ID de clave 1680e contiene un valor para un identificador de clave. En algunos aspectos, si un subcampo de trama protegida en una cabecera de control de acceso a medios posterior transmitido por un dispositivo que transmite el mensaje / IE 1600 se establece en un valor de 1 (lo cual indica que la trama está protegida), el subcampo de ID de clave se puede usar para indicar al dispositivo que recibe la cabecera MAC si ha cambiado un procedimiento de cifrado, y/o la clave, para el identificador de tráfico indicado por el campo de TID 1680f. Al almacenar el subcampo de ID de clave en un receptor del mensaje / IE 1600, una cabecera CCMP puede reducirse o eliminarse de la siguiente cabecera MAC transmitida entre el transmisor del IE 1600 y el receptor. El campo reservado 1680g tiene dos bits de longitud y puede no utilizarse en algunos aspectos.

[157] La FIG. 17A es un diagrama de flujo de un procedimiento para comunicación inalámbrica que utiliza cabeceras comprimidas. En algunos aspectos, el procedimiento puede llevarse a cabo mediante el dispositivo 202. En algunos aspectos, el procedimiento 1700 puede llevarse a cabo mediante un dispositivo que transmitirá cabeceras de control de acceso a medios comprimidas. Como se analizó anteriormente, la longitud de las cabeceras de control de acceso a medios puede ser un porcentaje significativo del tráfico de la red inalámbrica. Al comprimir las cabeceras de control de acceso a medios, se puede reducir la utilización de un medio inalámbrico, permitiendo una mayor transmisión de datos no generales, con un aumento correspondiente en el rendimiento máximo para el medio de control de acceso a medios.

[158] En el bloque 1702, se genera una solicitud a un segundo dispositivo inalámbrico para almacenar información. La solicitud puede generarse mediante un primer dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, la solicitud es una solicitud de compresión de cabecera. En algunos aspectos, la solicitud es una solicitud de compresión de cabecera de control de acceso a medios. Se contemplan otros tipos de cabecera. En algunos aspectos, la solicitud es parte de una asociación o una solicitud de reasociación desde una estación a un punto de acceso. En algunos aspectos, la solicitud puede generarse para incluir la información que se solicita almacenar a los segundos dispositivos inalámbricos.

[159] En algunos aspectos, la solicitud se envía para su transmisión al segundo dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, la salida para la transmisión puede incluir la transmisión de la solicitud. En algunos otros aspectos, la salida para la transmisión puede incluir notificar a un sistema de procesamiento, un módulo o

interfaz de hardware o software que una solicitud puede o debe ser transmitida. En algunos aspectos, la solicitud se genera para incluir al menos partes de uno o más elementos de información 1100, 1300, 1500 o 1600 descritos con referencia a las FIGs. 11-12, 13-14, 15-16 o 16A-16C, respectivamente. En algunos aspectos, la solicitud se incluye en una solicitud de asociación o una solicitud de reasociación.

[160] En algunos aspectos, se genera la solicitud y/o la primera información para solicitar que un segundo dispositivo inalámbrico almacene uno o más números de paquete o un identificador de clave asociado con el modo de contador con el protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP). Por ejemplo, la solicitud puede generarse para incluir el elemento de información 1500. La solicitud puede generarse para incluir la primera información.

[161] En algunos aspectos, la solicitud y/o la primera información se genera para solicitar que el segundo dispositivo inalámbrico almacene información de la dirección de destino o la dirección de origen asociada con una MSDU encapsulada en una A-MSDU.

[162] En algunos aspectos, la solicitud y/o la primera información se genera para solicitar permiso para transmitir A-MSDU cortas al segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, la solicitud puede incluir sustancialmente el elemento de información 1100 o 1600, y el campo de tipo A-MSDU puede establecerse en un valor apropiado que indique que se solicita permiso para transmitir A-MSDU cortas.

[163] En algunos aspectos, la solicitud y/o la primera información se genera para solicitar permiso para transmitir ambas A-MSDU cortas y A-MSDU largas al segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, la solicitud puede incluir sustancialmente el elemento de información 1100, y el campo de tipo A-MSDU puede establecerse en un segundo valor apropiado que indique el permiso para transmitir las A-MSDU cortas y largas solicitadas.

[164] En el bloque 1704, se recibe y descodifica una respuesta mediante el primer dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, la respuesta puede ser una respuesta de asociación o una respuesta de reasociación que incluye uno de los elementos de información 1100, 1300, 1500 o 1600 o una combinación de partes de uno o más de los mismos. La respuesta puede corresponder a la solicitud proporcionada para la transmisión en el bloque 1702. La respuesta se descodifica para determinar si el segundo dispositivo inalámbrico almacenará la primera información. Por ejemplo, en algunos aspectos, la respuesta puede descodificarse para identificar un elemento de información sustancialmente similar al elemento de información 1100, y/o 1300, y/o 1500 y/o 1600, o una combinación de una parte de estos, como se analizó anteriormente con respecto a las FIGs. 11-12, 13-14, 15-16 o 16A-16C, respectivamente.

[165] En el bloque 1706, se genera una cabecera. En algunos aspectos, la cabecera es una cabecera de control de acceso a medios. La cabecera se genera para no incluir la información de la primera cabecera si el segundo dispositivo inalámbrico almacenará la información de la primera cabecera. Por ejemplo, las cabeceras de acuerdo sustancialmente con las cabeceras descritas por las FIGs. 8, 9A-B, 10A-C se pueden generar en el bloque 1706. Debido a que el segundo dispositivo inalámbrico ha indicado (en la respuesta descodificada en el bloque 1704 anterior) que almacenará la primera información, esta información no es parte de la cabecera generada en el bloque 1706. Al recibir la cabecera generada, el segundo dispositivo inalámbrico "sustituirá" la primera información almacenada por la información que falte de la cabecera MAC generada.

[166] En el bloque 1708, se emite la cabecera generada para la transmisión. En algunos aspectos, la solicitud también puede emitirse para su transmisión en el bloque 1708. En algunos aspectos, el bloque 1708 incluye la transmisión de la cabecera generada. En otros aspectos, la salida para la transmisión de la cabecera puede incluir la notificación a un módulo o interfaz de software o hardware de que la cabecera generada está listo para la transmisión o debe transmitirse.

[167] Como se analizó anteriormente, después de que la información asociada con una cabecera se haya almacenado en un receptor, un transmisor puede determinar que la información almacenada debe actualizarse. Para efectuar una actualización de la información almacenada en un receptor, en algunos aspectos, un transmisor puede transmitir una nueva cabecera al receptor que incluye la información actualizada. Por ejemplo, si se almacenan campos particulares de una cabecera en un receptor, la transmisión de una cabecera con uno o más de esos campos particulares incluidos en la cabecera actualizará la información almacenada para que sea coherente con la información recién transmitida. En algunos aspectos, el transmisor puede comenzar a enviar cabeceras adicionales que no incluyen uno o más de los campos actualizados. En algunos aspectos, el receptor asociará los campos recién actualizados con las nuevas cabeceras.

[168] Tenga en cuenta que, en algunos aspectos, las cabeceras que se transmiten sin información pueden indicar, en la cabecera o de otro modo, que falta información. Por ejemplo, si se omite una dirección de destino o una dirección de origen de una MSDU encapsulada en una A-MSDU, un campo de control de subtrama incluido en la subtrama MSDU puede indicar que falta la dirección de destino o la dirección de origen, como se describió anteriormente con respecto a las FIGs. 10A-C. De forma similar, si se omiten los campos de dirección A3 o A4 de

una cabecera, un campo SID tal como el campo SID 950 puede indicar que los campos se omiten de la cabecera (como se describió anteriormente con respecto a las FIGs. 9A-E).

[169] La FIG. 17B es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo 1750 que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1750 comprende un circuito de solicitud 1755. El circuito de solicitud 1755 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1702 ilustrado en la FIG. 17A. En algunos aspectos, el circuito de solicitud 1755 puede corresponder al procesador 204 y/o el transmisor 210. En algunos otros aspectos, el circuito de solicitud puede configurarse para generar una solicitud de un segundo dispositivo inalámbrico para almacenar la primera información. En algunos aspectos, los medios para generar una solicitud de un segundo aparato para almacenar la primera información pueden incluir el circuito de solicitud 1755.

[170] El dispositivo 1750 comprende además un circuito de respuesta 1760. El circuito de respuesta 1760 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1704 ilustrado en la FIG. 17A. En algunos aspectos, el circuito de respuesta 1760 puede corresponder al procesador 204, al transceptor 214 y/o al receptor 212. En algunos otros aspectos, el circuito de respuesta puede configurarse para determinar si el segundo dispositivo inalámbrico almacenará la primera información. En algunos aspectos, los medios para recibir y descodificar una respuesta del segundo aparato pueden incluir el circuito de respuesta 1760.

[171] El dispositivo 1750 comprende además un circuito de generación de cabecera 1765. El circuito de generación de cabecera 1765 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1706 ilustrado en la FIG. 17A. En algunos aspectos, el circuito de generación de cabecera 1765 puede corresponder al procesador 204. En algunos aspectos, los medios para generar una primera cabecera pueden incluir el circuito de generación de cabecera 1765.

[172] El dispositivo 1750 comprende además un circuito de transmisión 1770. El circuito de transmisión 1770 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1708 ilustrado en la FIG. 17A. En algunos aspectos, el circuito de transmisión 1770 puede corresponder a uno o más del procesador 204 y/o el transmisor 210. En algunos aspectos, los medios para emitir la solicitud y la primera cabecera para la transmisión pueden incluir el circuito de transmisión 1770.

[173] Algunos aspectos del dispositivo 1750 comprenden además que el circuito de generación de cabecera 1765 está configurado para generar la segunda cabecera para incluir una segunda información diferente de la primera información. En algunos aspectos, el circuito de generación de cabecera 1765 puede configurarse además para generar la tercera cabecera sin la segunda información en el mismo. En algunos aspectos, un segundo circuito de generación de cabecera y/o un tercer circuito de generación de cabecera (no mostrado) pueden configurarse para generar la segunda y tercera cabeceras, respectivamente. En algunos aspectos, los medios para generar la segunda cabecera y los medios para generar la tercera cabecera pueden comprender el segundo circuito de generación de cabecera y el tercer circuito de generación de cabecera, respectivamente. En algunos aspectos, el segundo y el tercer circuitos de generación de cabecera pueden incluir el procesador 204 y/o DSP 420.

[174] En algunos aspectos, los medios para emitir la solicitud y la primera cabecera para la transmisión pueden configurarse además para emitir la segunda cabecera para la transmisión. En algunos aspectos, los medios para emitir la solicitud y la primera cabecera para la transmisión pueden configurarse además para emitir la tercera cabecera para la transmisión. En algunos aspectos, un segundo circuito de transmisión de cabecera y/o un tercer circuito de transmisión de cabecera (no mostrado) pueden configurarse para transmitir la segunda y tercera cabeceras, respectivamente. En algunos aspectos, los medios para emitir la segunda cabecera y los medios para emitir la tercera cabecera pueden comprender el segundo circuito de transmisión de cabecera y el tercer circuito de transmisión de cabecera, respectivamente. En algunos aspectos, el segundo y el tercer circuitos de transmisión de cabecera pueden incluir el procesador 204, el transmisor 210, el transceptor 214 y/o DSP 420.

[175] Algunos aspectos del dispositivo 1750 comprenden además el circuito de generación de cabecera 1765 configurado para generar la primera cabecera para indicar que no incluye la primera información. En algunos aspectos, el dispositivo 1750 puede comprender además un segundo circuito de generación de cabecera (no mostrado) configurado para generar la primera cabecera para indicar que no incluye la primera información. En algunos aspectos, el segundo circuito de generación de cabecera puede incluir el procesador 204 y/o DSP 420. En algunos aspectos, los medios para generar la primera cabecera para indicar que no incluye la primera información pueden incluir el segundo circuito de generación de cabecera.

[176] Algunos aspectos del dispositivo 1750 comprenden además el circuito de generación de solicitud 1755 configurado para generar la primera información para incluir uno o más números de paquete asociados con el modo de contador con el protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP). En algunos aspectos del dispositivo 1750, el circuito de generación de solicitud 1755 está configurado para generar la primera información que incluye un identificador de clave asociado con el modo de

contador con el protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP). El circuito de generación de solicitud 1755 puede configurarse además para generar la primera información para incluir información de la dirección de destino o la dirección de origen asociada con una MSDU encapsulada en una A-MSDU. En algunos aspectos del dispositivo 1750, el circuito de generación de solicitud 5 1755 está configurado para generar una solicitud de permiso para transmitir A-MSDU cortas al segundo aparato, en el que las A-MSDU cortas no incluyen campos de dirección de origen ni de dirección de destino y generar una solicitud de permiso para transmitir tanto A-MSDU cortas como A-MSDU largas al segundo aparato, en el que las A-MSDU cortas no incluyen los campos de dirección de origen o dirección de destino, y las A-MSDU largas incluyen los campos de dirección de origen y dirección de destino.

10 **[177]** La FIG. 18A es un diagrama de flujo de un procedimiento para comunicación inalámbrica que utiliza cabeceras comprimidas. En algunos aspectos, el procedimiento 1800 puede llevarse a cabo mediante el dispositivo 202. Como se analizó anteriormente, la longitud de las cabeceras puede ser un porcentaje significativo del tráfico de la red inalámbrica. Al comprimir cabeceras, la utilización de un medio inalámbrico 15 mediante datos generales, como cabeceras MAC, puede reducirse, permitiendo una mayor transmisión de datos no generales, con un aumento correspondiente del rendimiento máximo utilizable para el medio de control de acceso a medios.

20 **[178]** En el bloque 1802, una solicitud es recibida y descodificada por un primer dispositivo inalámbrico. La solicitud es de un segundo dispositivo inalámbrico. La descodificación identifica una solicitud para almacenar la información de la primera cabecera. En algunos aspectos, la solicitud puede incluir la información de la primera cabecera. En algunos aspectos, la información de la primera cabecera puede incluir uno o más de un campo A3, y/o un campo A4. En algunos aspectos, la solicitud se ajusta sustancialmente al formato del elemento de información 1100, 1300, 1500 o 1600, analizado anteriormente con respecto a las FIGs. 11-12, 13-14, 15-16 y 25 16A-16C respectivamente. Por ejemplo, la solicitud puede indicar una solicitud para almacenar uno o más de un campo A3 o un campo A4 especificados en la solicitud. La solicitud puede indicar además qué tipo de tramas A-MSDU serán transmitidas por el segundo dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, esto está de acuerdo con la descripción del campo 1275 del elemento de información 1100 analizado anteriormente con respecto a las FIGs. 11-12.

30 **[179]** En algunos aspectos, el bloque 1802 incluye descodificar la solicitud y determinar que la solicitud es una solicitud de asociación o una solicitud de reasociación. La solicitud puede incluir un elemento de información similar a los elementos de información 1100, 1300, 1500 o 1600, o un elemento de información que incluye partes de uno o más de estos ejemplos. En algunos aspectos, el bloque 1802 incluye descodificar la solicitud 35 para identificar una solicitud para que el primer dispositivo inalámbrico almacene uno o más números de paquete asociados con el modo de contador con el protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP). En algunos aspectos, la solicitud puede incluir uno o más números de paquete. Por ejemplo, la solicitud puede incluir campos de número de paquete similares a los campos 1520-1535 y 1565-1580 ilustrados en las FIGs. 15-16.

40 **[180]** En algunos aspectos, el bloque 1802 incluye la descodificación de la solicitud para identificar una solicitud de que el primer dispositivo inalámbrico almacene un identificador de clave asociado con el modo de contador con el protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP). Por ejemplo, la solicitud puede incluir campos de identificador de clave similares a los campos 1540 y 45 1585 ilustrados en las FIGs. 15-16.

50 **[181]** En algunos aspectos, el bloque 1802 incluye descodificar la solicitud para identificar una solicitud de que el primer dispositivo inalámbrico almacene información de la dirección de destino o de la dirección de origen asociada con una MSDU encapsulada en una A-MSDU. Por ejemplo, la solicitud puede incluir una estructura sustancialmente en conformidad con el elemento de información 1300 descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 13-14.

55 **[182]** En algunos aspectos, el bloque 1802 incluye la descodificación de la solicitud para identificar una solicitud de permiso para transmitir A-MSDU cortas al primer dispositivo inalámbrico, en el que las subtramas en una A-MSDU corta no incluyen campos de dirección de origen ni de dirección de destino. Por ejemplo, la solicitud puede incluir una estructura sustancialmente en conformidad con el elemento de información 1100 o 1600 descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 11-12 o 16A-16C respectivamente. Más específicamente, la solicitud puede incluir una estructura similar al campo de tipo A-MSDU 1275 o 1675.

60 **[183]** En algunos aspectos, el bloque 1802 incluye descodificar la solicitud para identificar una solicitud de permiso para transmitir tanto las A-MSDU cortas como las A-MSDU largas al primer dispositivo inalámbrico, en el que las subtramas en una A-MSDU corta no incluyen los campos de dirección de origen ni dirección de destino, y las subtramas en una A-MSDU larga incluyen los campos de dirección de origen y dirección de destino. Por ejemplo, la solicitud puede incluir una estructura sustancialmente en conformidad con el elemento de información 65 1100 o 1600 descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 11-12, y las FIGs. 16A-16C respectivamente. Más específicamente, la solicitud puede incluir una estructura similar al campo de tipo A-MSDU 1275 o 1675.

[184] En algunos aspectos, el bloque 1802 incluye además determinar si se almacenará la información de la primera cabecera. En algunos aspectos, la determinación se basa en una cantidad de memoria libre disponible en el primer dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, la determinación se basa en un ajuste de configuración.

[185] En el bloque 1806, se genera una respuesta. En algunos aspectos, la respuesta se genera para incluir al menos partes del elemento de información 1100, 1300, 1500 o 1600, descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 11-12, 13-14, 15-16, o 16A-16C respectivamente. La respuesta indica si el dispositivo almacenará la información de la primera cabecera. En algunos aspectos, la respuesta se basa en la determinación analizada con respecto al bloque 1802 anterior.

[186] En algunos aspectos, la respuesta se genera para indicar adicionalmente un tipo de A-MSDU que se pueden transmitir al primer dispositivo inalámbrico o que puede procesar el aparato. Si un tipo de A-MSDU es procesable por el primer dispositivo inalámbrico, el primer dispositivo inalámbrico puede descodificar y procesar con precisión y completamente el tipo de A-MSDU. En algunos aspectos, esto puede realizarse de acuerdo con la descripción de los campos de tipo A-MSDU 1275 o 1675 analizados anteriormente con respecto a las FIGs. 12-13 y 16A-16C. En algunos aspectos, la respuesta puede generarse para indicar que las A-MSDU no son procesables por el primer dispositivo inalámbrico y/o pueden no transmitirse al primer dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, el primer dispositivo inalámbrico puede no ser capaz de descodificar y/o procesar A-MSDU por múltiples razones. El primer dispositivo inalámbrico puede indicar que las A-MSDU largas son procesables y pueden transmitirse al primer dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, la indicación puede ser que solo se pueden transmitir A-MSDU largas al primer dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, es posible que el primer dispositivo inalámbrico no comprenda cómo descodificar las A-MSDU cortas. En algunos aspectos, el primer dispositivo inalámbrico puede generar la respuesta para indicar que se le pueden transmitir A-MSDU cortas. Por ejemplo, el primer dispositivo inalámbrico puede entender cómo descodificar correctamente las A-MSDU cortas. En algunos de estos aspectos, la indicación puede ser que solo las A-MSDU cortas pueden transmitirse o procesarse mediante el primer dispositivo inalámbrico. En otros aspectos, el primer dispositivo inalámbrico puede generar la respuesta para indicar que las A-MSDU cortas y largas son procesables por este y pueden transmitirse a este. Como se analizó anteriormente, una A-MSDU corta no incluye un campo de dirección de origen o un campo de dirección de destino, y una A-MSDU larga incluye un campo de dirección de origen y un campo de dirección de destino.

[187] En el bloque 1808, la respuesta al segundo dispositivo inalámbrico se envía para la transmisión. En algunos aspectos, la salida para la transmisión incluye la transmisión de la respuesta al segundo dispositivo inalámbrico. En algunos aspectos, la salida para transmisión incluye notificar a un módulo o interfaz de hardware o software que la respuesta está lista para la transmisión o debe transmitirse. Por ejemplo, en algunos aspectos, notificar al transmisor 210 que la respuesta está lista para la transmisión abarca la salida para la transmisión de la respuesta. En algunos aspectos, la salida para la transmisión incluye la señalización a través de una interfaz interna o externa de que la respuesta debe transmitirse o está lista para la transmisión.

[188] En el bloque 1810, la primera información se almacena como la primera información almacenada. Por ejemplo, el primer dispositivo inalámbrico puede haber indicado en la respuesta que almacenaría la primera información. La información incluida en la respuesta se puede almacenar como primera información. Por ejemplo, uno o más del campo A3 1120, campo A4 1125, campo da 1320, campo sa 1325, campos PN 1520-1535, campo de ID de clave 1540, campo A3 1620, campo A4 1625, campo de actualización CCMP 1630 pueden almacenarse como primera información almacenada, dependiendo por supuesto si la solicitud y/o respuesta incluían estructuras similares a uno o más de los elementos de información 1100, 1300, 1500 o 1600. En algunos aspectos, la primera información almacenada incluye información que identifica el segundo dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, el primer dispositivo inalámbrico puede soportar el almacenamiento de información para múltiples dispositivos inalámbricos. Cuando se recibe una cabecera desde uno de los múltiples dispositivos inalámbricos, el proceso 1800 puede identificar primero qué información almacenada, si la hay, corresponde al dispositivo que envía la cabecera. Si se encuentra información almacenada, se puede aplicar a continuación a la cabecera si corresponde, como se describe más adelante.

[189] En el bloque 1812, una primera cabecera del segundo dispositivo inalámbrico es recibida y descodificada por el primer dispositivo inalámbrico para determinar que la primera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la primera información. Por ejemplo, si la solicitud solicitó que el primer dispositivo inalámbrico almacene un campo A3 o A4 de una cabecera de control de acceso a medios, y el bloque 1810 almacenó los valores almacenados para un campo A3 1120/1620 o un campo A4 1125/1625 como la primera información almacenada, el bloque 1812 puede descodificar una cabecera de control de acceso a medios y determinar que el campo A3 o el campo A4 no están incluidos en la cabecera descodificada. Por ejemplo, esta determinación se puede realizar descodificando un campo SID similar al campo SID 950 en algunos aspectos.

[190] En el bloque 1816, la primera cabecera se procesa basándose en la primera información almacenada. Por ejemplo, si la primera cabecera omite campos de cabecera particulares que corresponden a la primera información almacenada, la primera cabecera se puede procesar como si incluyera los campos de cabecera particulares. Específicamente, la primera información almacenada puede sustituirse o usarse para los campos de cabecera omitidos de la primera cabecera.

[191] En algunos aspectos, la información almacenada puede actualizarse mediante un dispositivo transmisor transmitiendo una cabecera adicional que incluye información correspondiente a la información almacenada. Por ejemplo, si los campos de cabecera particulares se almacenan en el receptor, se pueden actualizar en algunos aspectos mediante la transmisión, mediante el dispositivo transmisor, de una nueva cabecera que incluya uno o más de los campos de cabecera almacenados. Si el dispositivo receptor había acordado previamente almacenar información correspondiente a los campos de cabecera transmitidos, el dispositivo receptor puede actualizar la información almacenada cuando reciba la nueva cabecera que incluye los campos almacenados. Más tarde, otra cabecera puede transmitirse al receptor que nuevamente omite los campos de la cabecera. El receptor ahora sustituirá la información almacenada nueva y actualizada para los campos de cabecera omitidos.

[192] Para proporcionar la actualización de la información de cabecera como se describe en el ejemplo anterior, el proceso 1800 puede determinar que la segunda cabecera incluye la información de la segunda cabecera correspondiente a la primera información, y almacenar la información de la segunda cabecera como segunda información almacenada. El proceso 1800 puede entonces descodificar una tercera cabecera desde el dispositivo transmisor, y determinar que la tercera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la segunda información y, basándose en la determinación, procesar la cabecera basándose en la segunda información almacenada.

[193] En algunos aspectos, la cabecera descodificada puede incluir indicaciones explícitas de información que se omite. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, con respecto a las FIG. 8, 9A-B, o las FIGs. 10A-C, una cabecera puede incluir uno o más de un campo A3, campo A4, campo de dirección de origen, campo de dirección de destino o un identificador de clave y/o uno o más números de paquete asociados con el modo de contenedor con protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado (CCMP).se omiten de esta. El procedimiento 1800 puede determinar que uno o más de estos campos faltan en la cabecera basándose en la indicación.

[194] La FIG. 18B es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo 1850 que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1850 comprende un circuito de procesamiento de solicitud 1855. El circuito de solicitud 1855 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1802 ilustrado en la FIG. 18A. En algunos aspectos, el circuito de procesamiento de solicitud 1855 puede corresponder al procesador 204, el transceptor 214 y/o el receptor 212. En algunos aspectos, los medios para recibir y los medios para descodificar una solicitud de un segundo aparato pueden incluir el circuito de solicitud 1855.

[195] El dispositivo 1850 comprende además un circuito de generación de respuesta 1860. En circuito de generación de respuesta 1860 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1806 ilustrado en la FIG. 18A. En algunos aspectos, el circuito de generación de respuesta 1860 puede corresponder al procesador 204. En algunos aspectos, los medios para generar una respuesta que indica si el primer aparato almacenará la primera información incluye el circuito de generación de respuesta 1860.

[196] El dispositivo 1850 comprende además un circuito de transmisión de respuesta 1870. El circuito de transmisión de respuesta 1870 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1808 ilustrado en la FIG. 18A. En algunos aspectos, el circuito de transmisión de respuesta 1870 puede corresponder a uno o más del procesador 204, el transceptor 214 y/o el transmisor 210. En algunos aspectos, los medios para emitir la respuesta para la transmisión al segundo aparato incluyen el circuito de transmisión de respuesta 1870.

[197] El dispositivo 1850 comprende además un circuito de almacenamiento 1875. El circuito de almacenamiento 1875 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1810 ilustrado en la FIG. 18A. En algunos aspectos, el circuito de almacenamiento 1875 puede corresponder a uno o más del procesador 204 y/o la memoria 206. En algunos aspectos, los medios para almacenar la primera información como primera información almacenada pueden incluir el circuito de almacenamiento 1875.

[198] El dispositivo 1850 comprende además un circuito de descodificación de cabeceras 1880. El circuito de descodificación de cabeceras 1880 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1812 ilustrado en la FIG. 18A. En algunos aspectos, el circuito de descodificación de cabeceras 1880 puede corresponder a uno o más del procesador 204 y/o el receptor 212. En algunos aspectos, los medios para descodificar una primera cabecera desde el segundo aparato incluyen el

circuito de descodificación de cabeceras 1880. En algunos aspectos, los medios para determinar que la primera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la primera información también incluyen el circuito de descodificación de cabeceras 1880. En algunos aspectos, el dispositivo 1850 puede comprender además un circuito de determinación (no mostrado) configurado para determinar que la primera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la primera información. En algunos aspectos, el circuito de determinación puede comprender uno o más del procesador 204 o el DSP 240. En algunos aspectos, el medio para determinar que la primera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la primera información incluye el circuito de determinación.

5
10 **[199]** El dispositivo 1850 comprende además un circuito de procesamiento de cabeceras 1885. El circuito de procesamiento de cabeceras 1885 puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1816 ilustrado en la FIG. 18A. En algunos aspectos, el circuito de procesamiento de cabeceras 1885 puede corresponder a uno o más del procesador 204, el transceptor 214, el DSP 240 y/o el receptor 212. En algunos aspectos, los medios para procesar la primera cabecera basándose en la primera información almacenada incluyen el circuito de procesamiento de cabeceras 1885.

15
20 **[200]** Algunos aspectos del dispositivo 1850 comprenden además que el circuito de generación de respuesta 1860 configurado para generar la respuesta comprende al menos un bit que indica un tipo de A-MSDU procesable por el aparato. En algunos aspectos del dispositivo 1850, el circuito de generación de respuesta 1860 está configurado para establecer al menos un bit en la respuesta que indica un tipo de A-MSDU a un valor que indica uno de A-MSDU corta, A-MSDU larga, y A-MSDU corta o larga, en el que una A-MSDU corta no incluye un campo de dirección de origen ni un campo de dirección de destino, y una A-MSDU larga incluye un campo de dirección de origen y un campo de dirección de destino.

25 **[201]** Debe entenderse que los procedimientos y técnicas analizados anteriormente también se pueden emplear para otros tipos de tramas sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, los procedimientos y técnicas analizados anteriormente también pueden usarse para tramas de gestión / control (por ejemplo, tramas RTS/CTS).

30 **[202]** Como se usa en el presente documento, el término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, obtener, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. "Determinar" puede incluir también recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. "Determinar" puede incluir también resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares. Además, un "ancho de canal", como se usa en el presente documento, puede incluir o puede denominarse también ancho de banda en determinados aspectos.

35
40 **[203]** Como se usa en el presente documento, una frase que haga referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: A, B, o C" pretende cubrir: A o B o C o A y B o A y C o B y C o A, B y C o 2A o 2B o 2C y así sucesivamente.

45 **[204]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden llevarse a cabo por cualquier medio adecuado capaz de llevar a cabo las operaciones, tales como diverso(s) componente(s), circuito(s) y/o módulo(s) de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las Figuras puede llevarse a cabo mediante medios funcionales correspondientes, capaces de llevar a cabo las operaciones.

50 **[205]** Tal como se usa en el presente documento, el término interfaz puede referirse al hardware o software configurado para conectar dos o más dispositivos entre sí. Por ejemplo, una interfaz puede ser parte de un procesador o un bus y puede estar configurada para permitir la comunicación de información o datos entre los dispositivos. La interfaz puede estar integrada en un chip u otro dispositivo. Por ejemplo, en algunos aspectos, una interfaz puede comprender un receptor configurado para recibir información o comunicaciones desde un dispositivo en otro dispositivo. La interfaz (por ejemplo, de un procesador o un bus) puede recibir información o datos procesados por una interfaz u otro dispositivo o puede procesar la información recibida. En algunos aspectos, una interfaz puede comprender un transmisor configurado para transmitir o comunicar información o datos a otro dispositivo. Por lo tanto, la interfaz puede transmitir información o datos o puede preparar información o datos para la transmisión (por ejemplo, a través de un bus).

55
60 **[206]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una señal de matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de transistor o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados disponible comercialmente. Un procesador también puede implementarse

como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

5 **[207]** En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o códigos, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página web, un servidor u otro origen remoto, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, 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. Dentro del término disco, tal como se utiliza en el presente documento, se incluye un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos habitualmente reproducen los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio transitorio legible por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

30 **[208]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden uno o más pasos o acciones para conseguir el procedimiento descrito. Los pasos y/o acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de pasos o acciones, el orden y/o el uso de pasos y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

35 **[209]** Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Los discos magnéticos y los discos ópticos, tal y como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde los discos magnéticos reproducen usualmente datos de forma magnética mientras que los discos ópticos reproducen datos de forma óptica con láser.

50 **[210]** Por lo tanto, ciertos aspectos pueden comprender un producto de programa informático para llevar a cabo las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, tal producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador que tenga instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. En determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

55 **[211]** El software o las instrucciones pueden transmitirse también a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio de transmisión.

60 **[212]** Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios apropiados para llevar a cabo los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento pueden descargarse y/u obtenerse de otra forma por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, tal dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento

5 pueden proporcionarse mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

10 **[213]** Se entenderá que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los componentes precisos ilustrados anteriormente. Pueden realizarse diversas modificaciones, cambios y variaciones en la disposición, en el funcionamiento y en los detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

15 **[214]** Aunque lo anterior está dirigido a los aspectos de la presente divulgación, pueden contemplarse aspectos diferentes y adicionales de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un primer aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 5 un sistema de procesamiento configurado para:
 - generar una solicitud de un segundo aparato para almacenar información de la primera cabecera, en el que la solicitud comprende la información de la primera cabecera;
 - 10 recibir una respuesta del segundo aparato;
 - descodificar la respuesta del segundo aparato para determinar si el segundo aparato almacenará la información de la primera cabecera; y
 - 15 generar una primera cabecera, generándose la primera cabecera sin la información de la primera cabecera en el mismo si el segundo aparato almacenará la información de la primera cabecera; y
 - una interfaz para enviar la solicitud y la primera cabecera para transmisión al segundo aparato;
 - 20 en el que la información de la primera cabecera de la solicitud comprende al menos uno de un primer campo (1320) o un segundo campo (1325) y en el que el al menos uno del primer campo o el segundo campo comprende una dirección de origen o una dirección de destino asociada con la primera cabecera, y en el que la solicitud comprende además al menos uno de una primera indicación de campo de almacén (1465) o una segunda indicación de campo de almacén (1470), en el que la
 - 25 primera indicación de campo de almacén se establece en 1 para solicitar al segundo aparato que almacene el primer campo (1320) y en el que la segunda indicación de campo de almacén se establece en 1 para solicitar al segundo aparato que almacene el segundo campo (1325).
 - 30 2. El primer aparato según la reivindicación 1, en el que el sistema de procesamiento está configurado además para generar una segunda cabecera para incluir información de la segunda cabecera, en el que la información de la segunda cabecera es diferente a la información de la primera cabecera, y generar una tercera cabecera sin la información de la segunda cabecera, y en el que la interfaz está configurada además para emitir la segunda y tercera cabeceras para transmisión al segundo aparato.
 - 35 3. El primer aparato según la reivindicación 1, en el que el sistema de procesamiento está configurado además para generar la primera cabecera para indicar al segundo aparato que la primera cabecera no incluye la información de la primera cabecera.
 - 40 4. El primer aparato según la reivindicación 1, en el que la información de la primera cabecera comprende uno o más números de paquete asociados con un modo de cifrado de contador con una cabecera de protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloque, CCMP.
 - 45 5. El primer aparato de la reivindicación 1, en el que la información de la primera cabecera comprende un identificador de clave asociado con un modo de contador con cabecera del protocolo de código de autenticación de mensaje de encadenamiento de bloques de cifrado, CCMP.
 - 50 6. El primer aparato según la reivindicación 1, en el que la información de la primera cabecera comprende información de la dirección de destino o la dirección de origen asociada con una unidad de datos de servicio MAC, MSDU, encapsulada en una MSDU agregada, A-MSDU.
 - 55 7. El primer aparato según la reivindicación 1, en el que la solicitud se genera para solicitar además permiso para transmitir una primera A-MSDU al segundo aparato, en el que la primera A-MSDU no incluye campos de dirección de origen o campos de dirección de destino.
 8. El primer aparato según la reivindicación 7, en el que la solicitud se genera para solicitar además permiso para transmitir tanto una primera A-MSDU como una segunda A-MSDU al segundo aparato, en el que la primera A-MSDU no incluye campos de dirección de origen o campos de dirección de destino, y la segunda A-MSDU incluye campos de dirección de origen y campos de dirección de destino.
 - 60 9. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - generar y enviar para transmisión, mediante un primer dispositivo inalámbrico, una solicitud para un segundo dispositivo inalámbrico para almacenar información de la primera cabecera, en el que la solicitud comprende la información de la primera cabecera;
 - 65 recibir una respuesta del segundo dispositivo inalámbrico;

descodificar la respuesta del segundo dispositivo inalámbrico para determinar si el segundo dispositivo inalámbrico almacenará la información de la primera cabecera;

5 generar una primera cabecera, generándose la primera cabecera sin la información de la primera cabecera en el mismo si el segundo dispositivo inalámbrico almacenará la información de la primera cabecera; y

10 emitir la primera cabecera para transmisión al segundo dispositivo inalámbrico;

en el que la información de la primera cabecera de la solicitud comprende al menos uno de un primer campo (1320) o un segundo campo (1325) y en el que el al menos uno del primer campo o el segundo campo comprende una dirección de origen o una dirección de destino asociada con la primera cabecera, y en el que la solicitud comprende además al menos uno de un primer indicador de campo de almacén (1465) o un segundo indicador de campo de almacén (1470), en el que el primer indicador de campo de almacén se establece en 1 para solicitar al segundo aparato que almacene el primer campo (1320) y en el que el segundo indicador de campo de almacén se establece en 1 para solicitar al segundo aparato que almacene el segundo campo (1325).

20 **10.** Un primer aparato de comunicación inalámbrica, que comprende:

un sistema de procesamiento configurado para:

25 recibir una solicitud de un segundo aparato, en el que la solicitud comprende información de la primera cabecera;

descodificar la solicitud del segundo aparato para identificar una solicitud para almacenar la información de la primera cabecera; y

30 generar una respuesta que indica si el primer aparato almacenará la información de la primera cabecera;

almacenar la información de la primera cabecera como información de la primera cabecera almacenada,

35 recibir una primera cabecera desde el segundo aparato;

determinar que la primera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la información de la primera cabecera; y

40 si la primera cabecera no incluye la información de cabecera correspondiente, procese la primera cabecera basándose en la información de la primera cabecera almacenada; y

45 una interfaz para emitir la respuesta para transmisión al segundo aparato;

en el que la información de la primera cabecera de la solicitud comprende al menos uno de un primer campo (1320) o un segundo campo (1325) y en el que al menos uno de el primer campo o el segundo campo comprende una dirección de origen o una dirección de destino asociada con la primera cabecera, y en el que la solicitud comprende además al menos uno de un primer indicador de campo de almacén (1465) o un segundo indicador de campo de almacén (1470), en el que el primer indicador de campo de almacén se establece en 1 para solicitar el primer aparato para almacenar el primer campo (1320) y en el que el segundo indicador de campo de almacén se establece en 1 para solicitar al primer aparato que almacene el segundo campo (1325).

55 **11.** El primer aparato según la reivindicación 10, en el que el sistema de procesamiento está configurado además para:

recibir una segunda cabecera del segundo aparato;

60 descodificar la segunda cabecera del segundo aparato;

determinar que la segunda cabecera incluye información de la segunda cabecera correspondiente a la información de la primera cabecera;

65 almacenar la información de la segunda cabecera como información de la segunda cabecera almacenada;

- recibir una tercera cabecera del segundo aparato;
- 5 descodificar la tercera cabecera del segundo aparato;
- determinar que la tercera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la información de la segunda cabecera; y
- 10 procesar la tercera cabecera basándose en la información de la segunda cabecera almacenada.
12. El primer aparato según la reivindicación 10, en el que la respuesta se genera para que comprenda al menos un bit que indique un tipo de A-MSDU que es procesable por el aparato.
13. El primer aparato según la reivindicación 12, en el que el sistema de procesamiento está configurado además para establecer el al menos un bit en la respuesta que indica un tipo de A-MSDU a un valor que indica una de una primera A-MSDU, una segunda A-MSDU o la primera y la segunda A-MSDU, en el que la primera A-MSDU no incluye un campo de dirección de origen o un campo de dirección de destino, y la segunda A-MSDU incluye un campo de dirección de origen o un campo de dirección de destino.
14. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
- recibir, mediante un primer dispositivo inalámbrico, una solicitud desde un segundo dispositivo inalámbrico, en el que la solicitud comprende información de la primera cabecera;
- descodificar, mediante el primer dispositivo inalámbrico, la solicitud desde el segundo dispositivo inalámbrico para almacenar la información de la primera cabecera;
- generar una respuesta que indica si el primer dispositivo inalámbrico almacenará la información de la primera cabecera;
- emitir la respuesta para la transmisión al segundo dispositivo inalámbrico;
- almacenar la información de la primera cabecera como información de la primera cabecera almacenada;
- recibir, mediante el primer dispositivo inalámbrico, una primera cabecera desde el segundo dispositivo inalámbrico;
- determinar que la primera cabecera no incluye información de cabecera correspondiente a la información de la primera cabecera; y
- si la primera cabecera no incluye la información de cabecera correspondiente,
- procesar la primera cabecera basándose en la información de la primera cabecera almacenada;
- en el que la información de la primera cabecera de la solicitud comprende al menos uno de un primer campo (1320) o un segundo campo (1325) y en el que el al menos uno del primer campo o el segundo campo comprende una dirección de origen o una dirección de destino asociada con la primera cabecera, y en el que la solicitud comprende además al menos uno de un primer indicador de campo de almacén (1465) o un segundo indicador de campo de almacén (1470), en el que el primer indicador de campo de almacén se establece en 1 para solicitar al primer dispositivo inalámbrico que almacene el primer campo (1320) y en el que el segundo indicador de campo de almacén se establece en 1 para solicitar al primer dispositivo inalámbrico que almacene el segundo campo (1325).
15. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador codificado en el mismo con instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un procesador realice los pasos de procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 y 14.

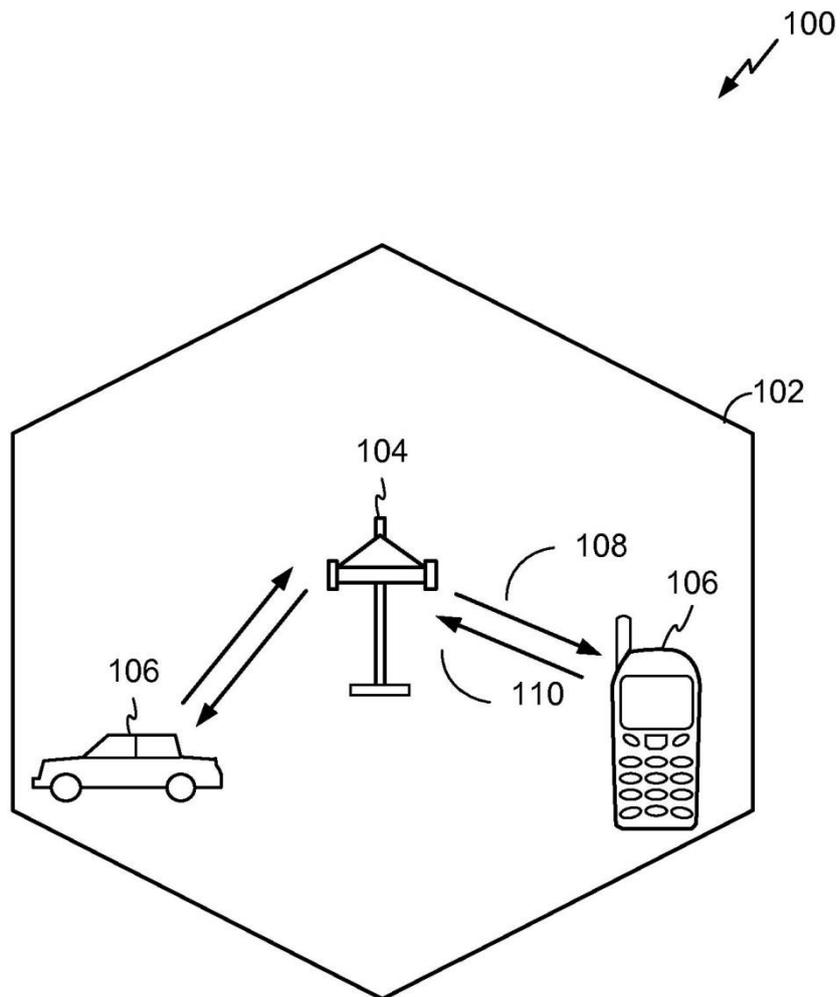


FIG. 1

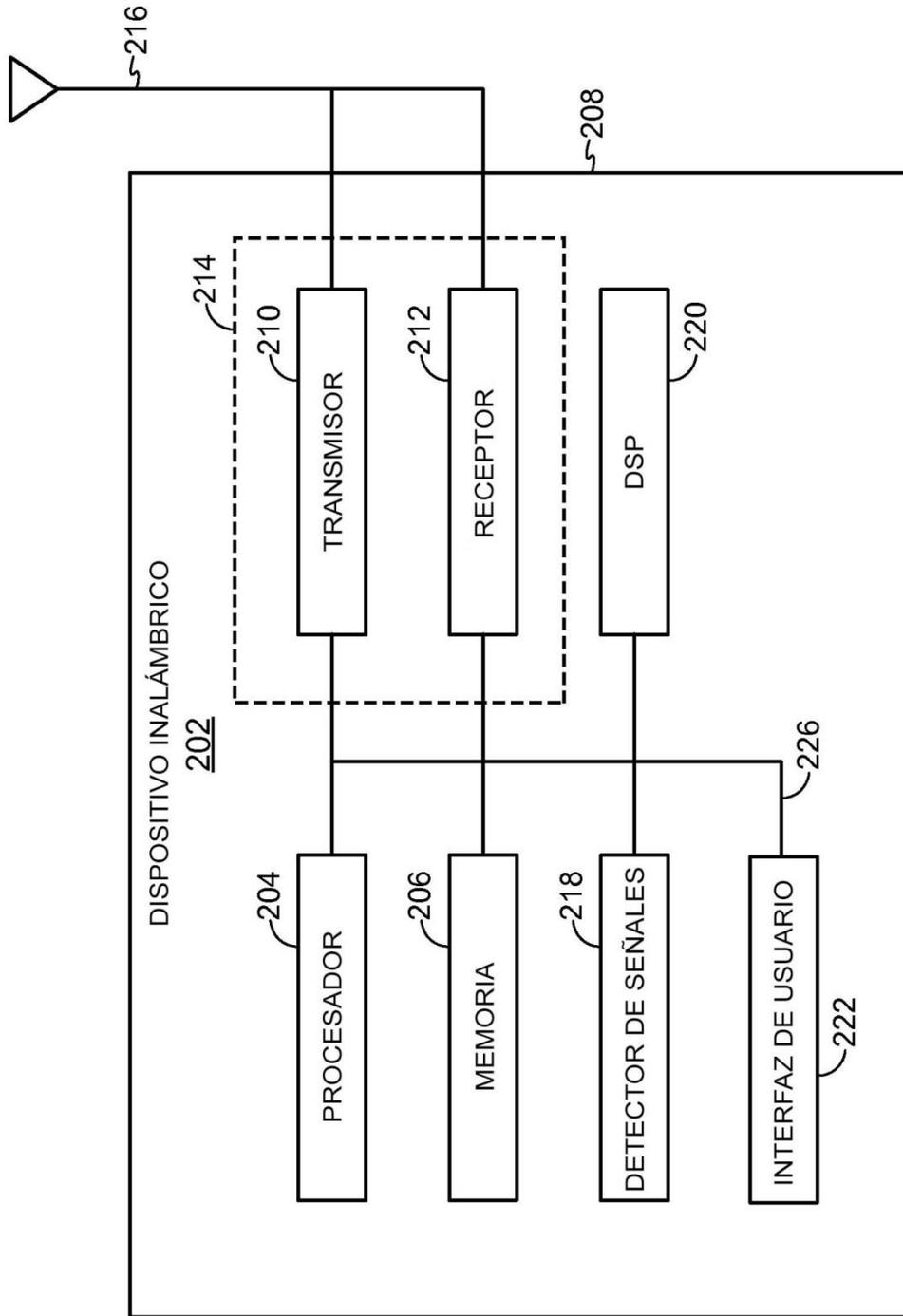


FIG. 2

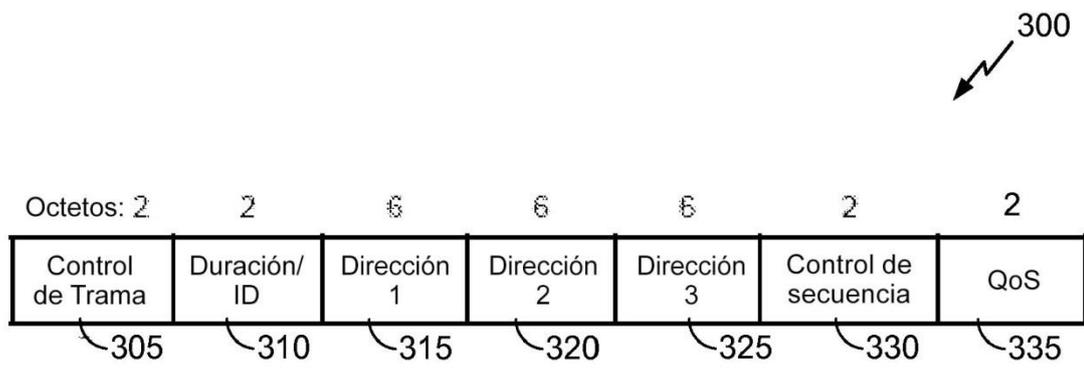


FIG. 3

300a

Nombre de campo	Tamaño en octetos	Descripción de campo
fc	2	control de trama
dur	2	duración/id
a1	6	dirección del receptor
a2	6	dirección del transmisor
a3	6	dirección de destino
sc	2	control de secuencia
qc	2	control de calidad de servicio
htc	4	control de tipo de cabecera
cmp	8	protocolo de contra-modo/cbc-mac
llc / snap	8	control de enlace lógico / protocolo de acceso de subred
mic	8	comprobación de integridad de mensajes
fcs	4	secuencia de control de tramas
TAMAÑO TOTAL:	58	

305a
310a
315a
320a
325a
330a
335a
340a
345a
350a
360a
365a

Nombre de campo	Tamaño en bits	Descripción de campo
pv	2	versión de protocolo
tipo	2	tipo de trama
subtipo	4	subtipo de trama
to-ds	1	hasta el sistema de distribución
from-ds	1	desde el sistema de distribución
más frag	1	más fragmentos
volver a intentar	1	volver a intentar
pm	1	administración de energía
md	1	más datos
pf	1	trama protegida
orden	1	orden
TAMAÑO TOTAL:	16	

372
374
376
378
380
382
384
386
388
390
392

305a

FIG. 3A

305a

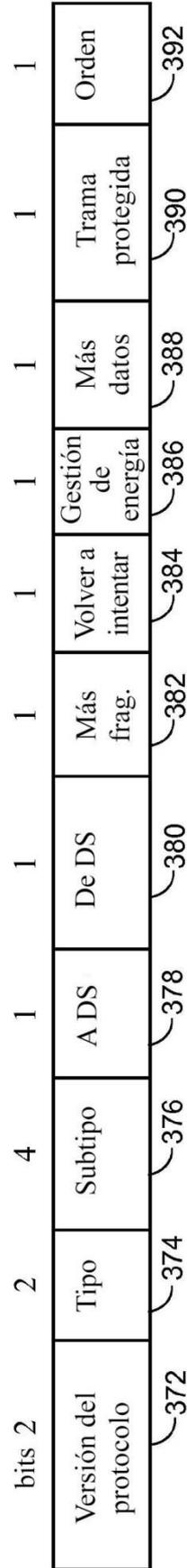


FIG. 3B

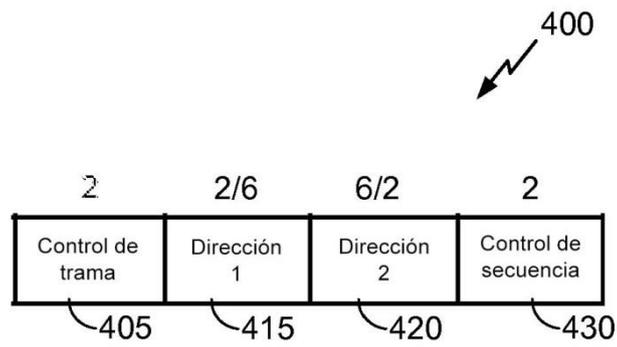


FIG. 4

Sentido	To-DS/ From-DS	Datos			ACK
		A1 (Rx)	A2 (Tx)	A3 (SA/DA)	A1 (Rx)
DL	01	AID	BSSID	(SA)	pBSSID
UL	10	BSSID	AID	(DA)	AID
Directo	00	RA	AID		AID

FIG. 4A

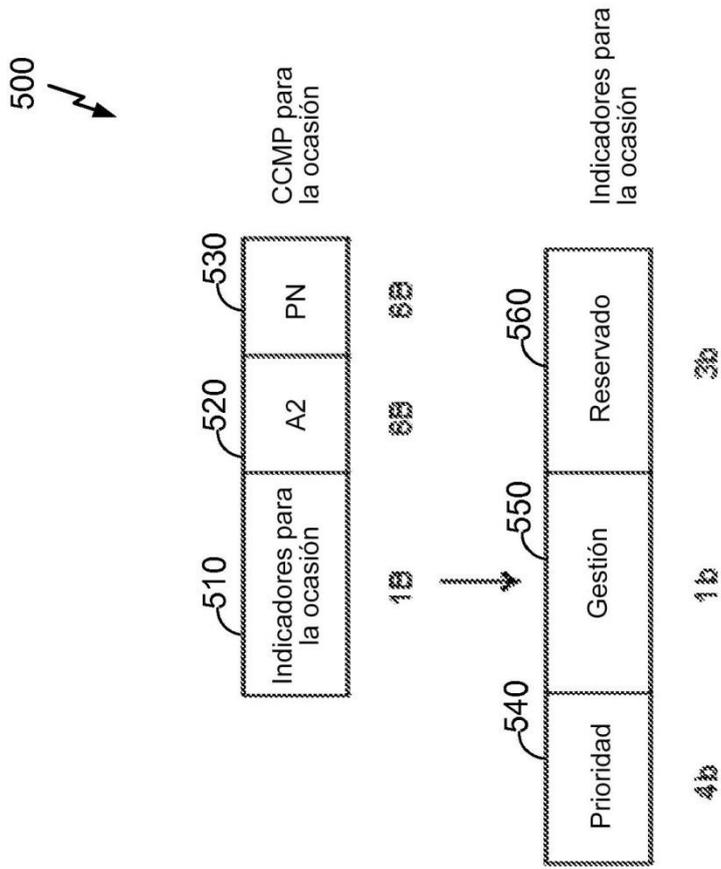


FIG. 5

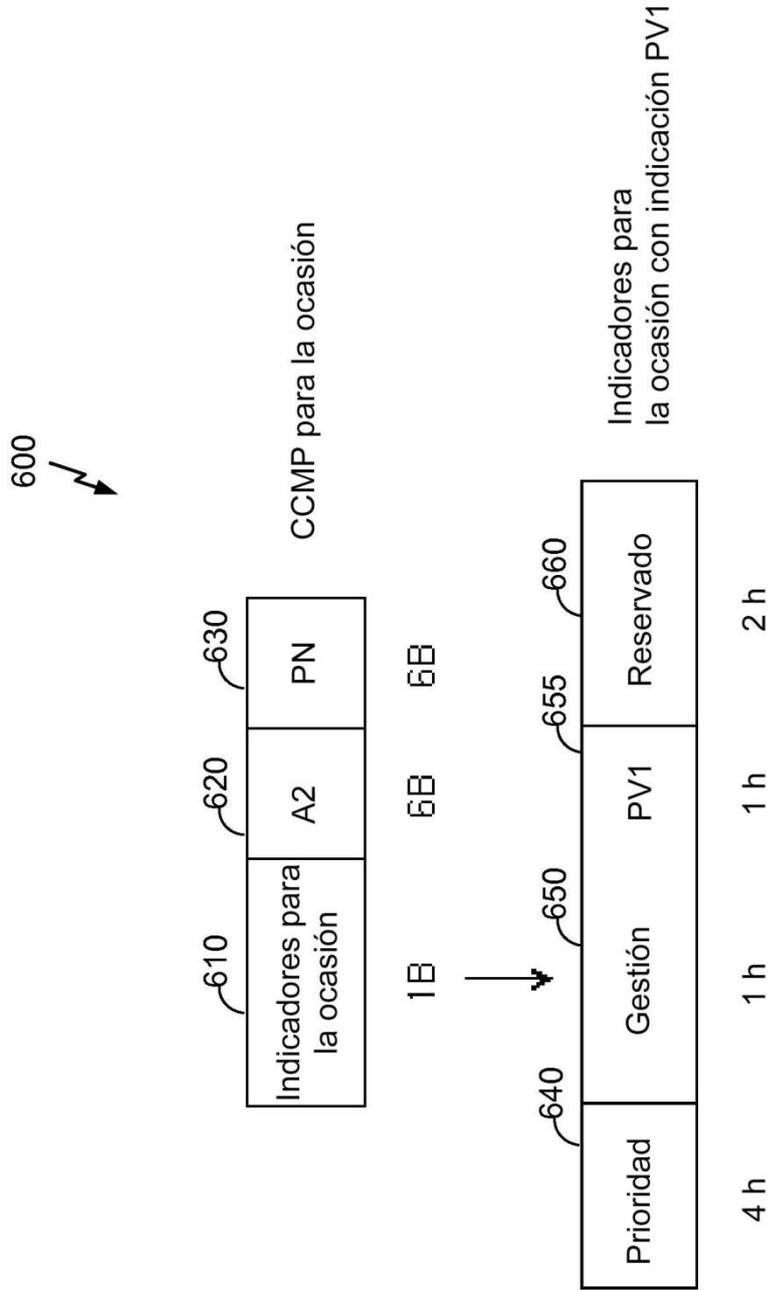


FIG. 6

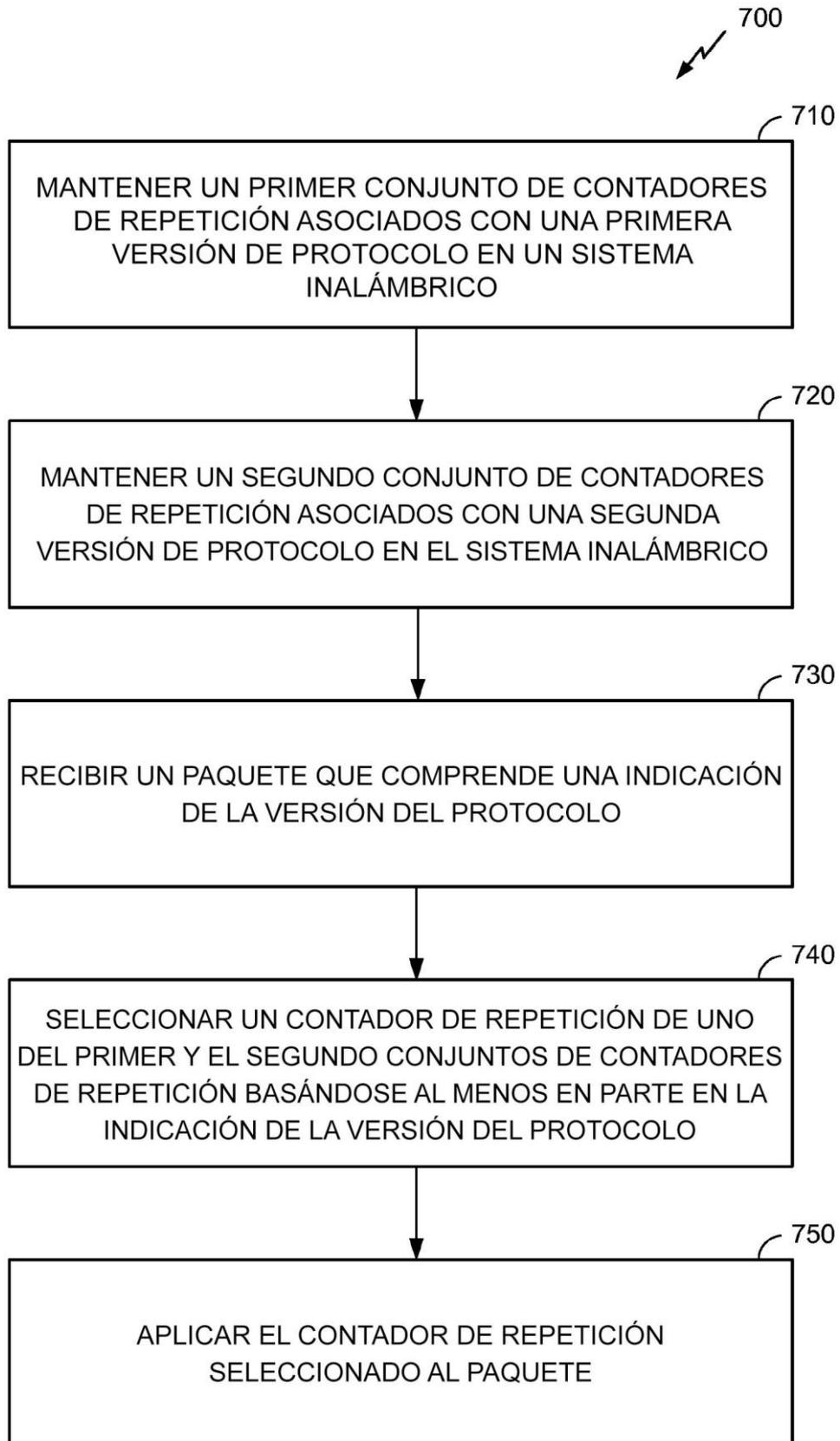


FIG. 7

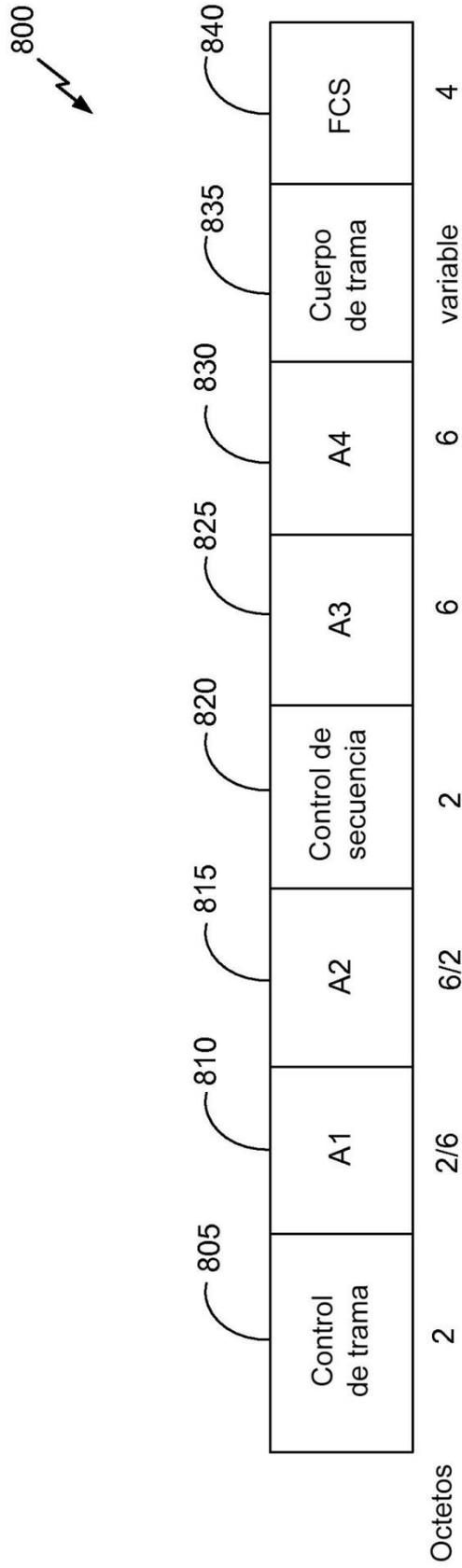


FIG. 8

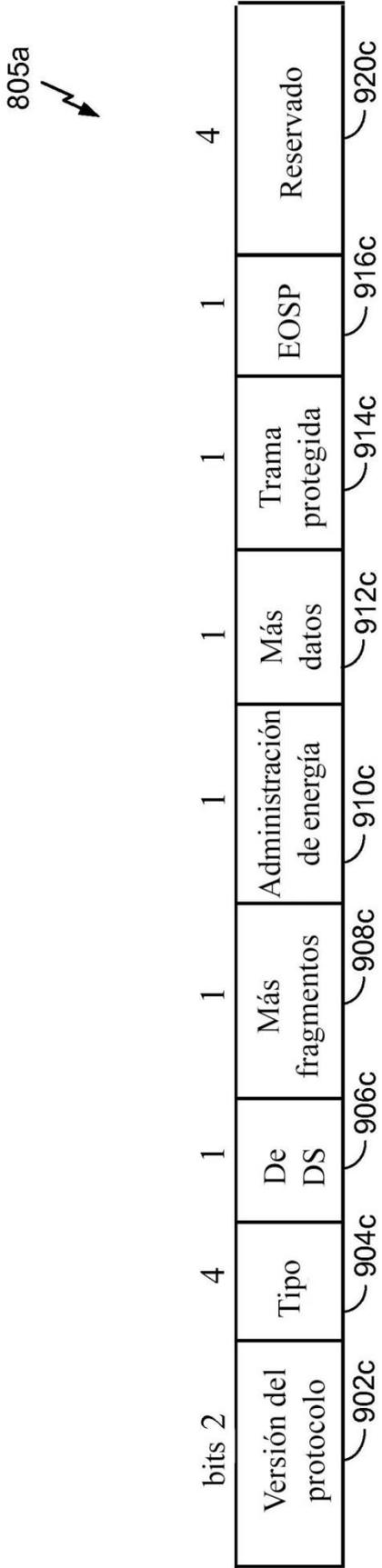


FIG. 9A

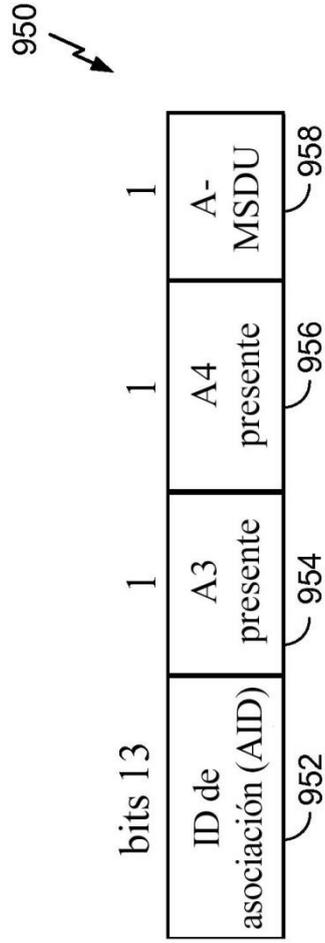


FIG. 9B

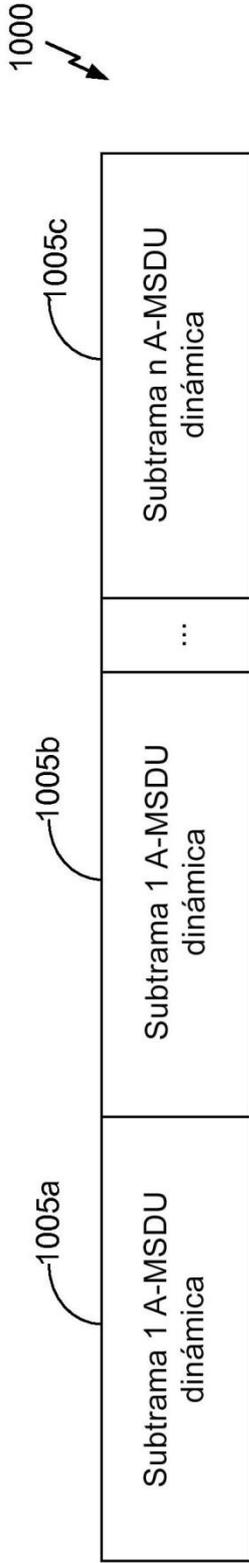


FIG. 10A

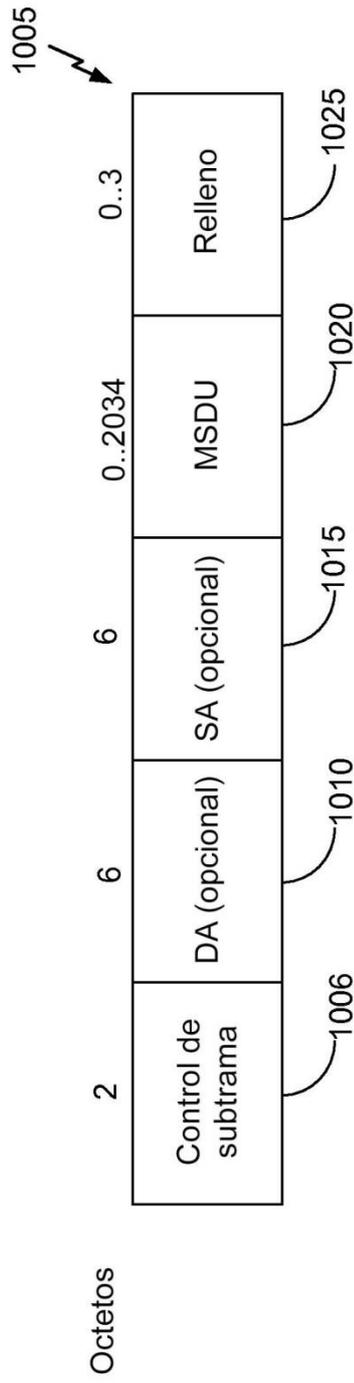


FIG. 10B

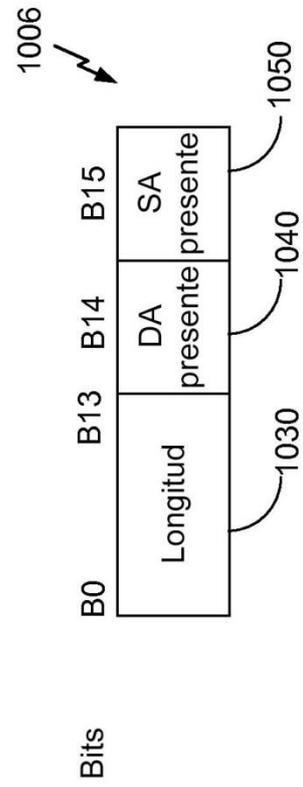


FIG. 10C

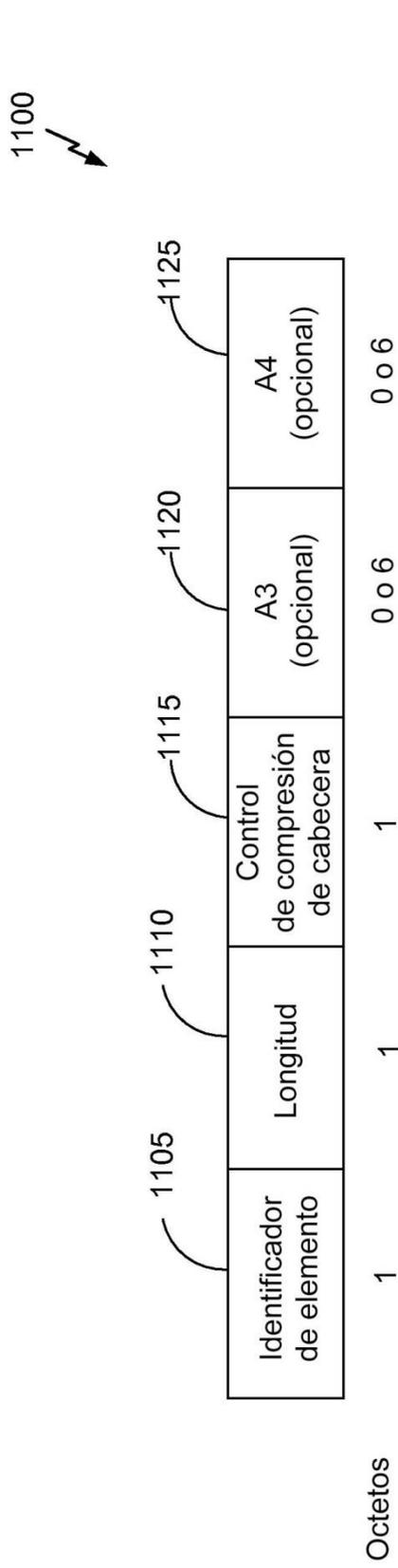


FIG. 11

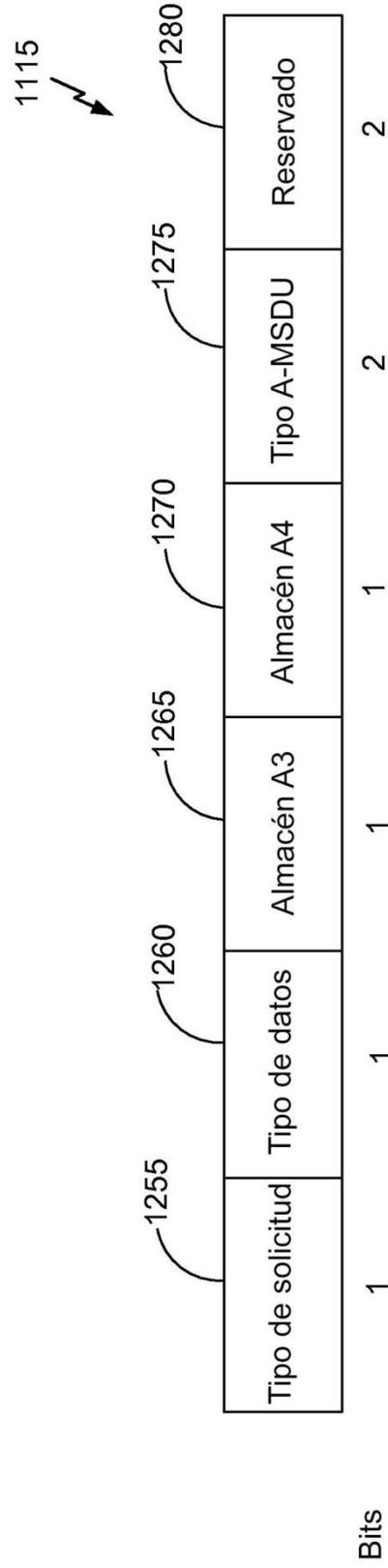


FIG. 12

1300 ↘

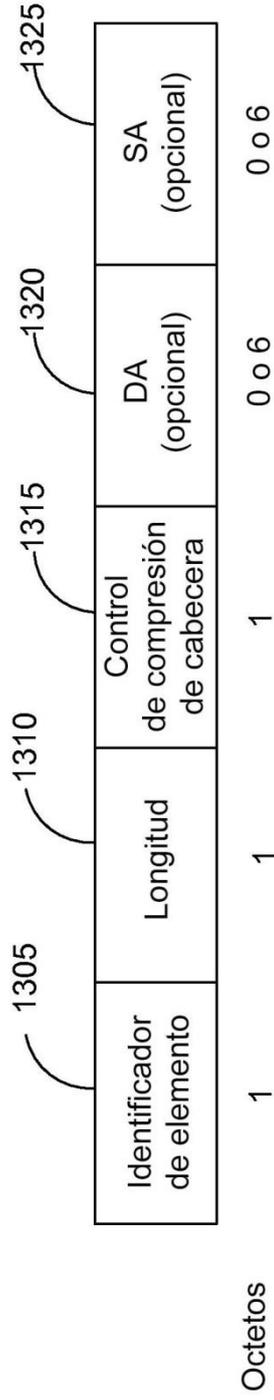


FIG. 13

1315 ↘

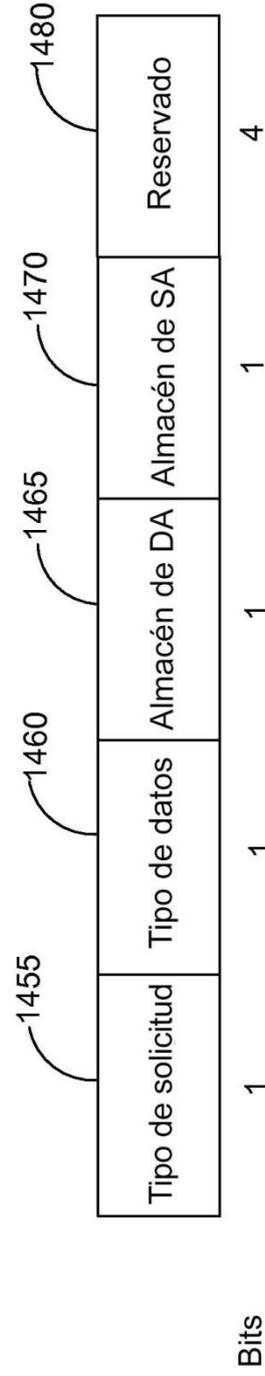


FIG. 14

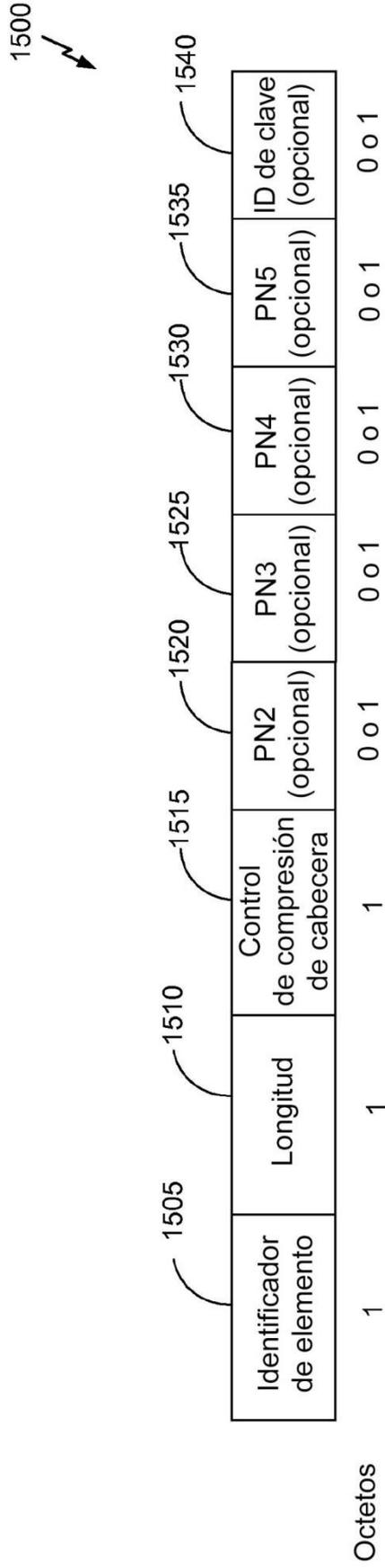


FIG. 15

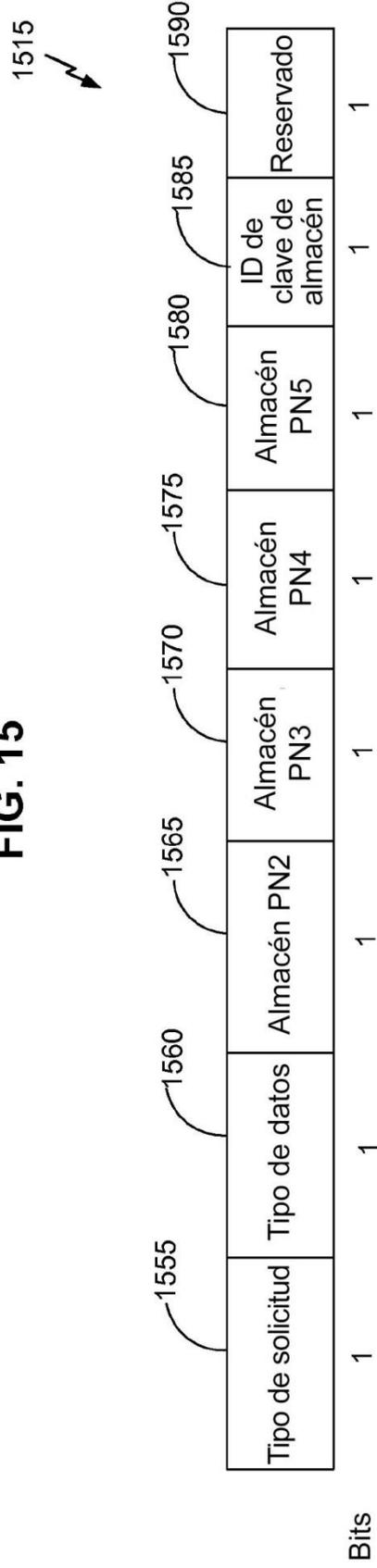


FIG. 16

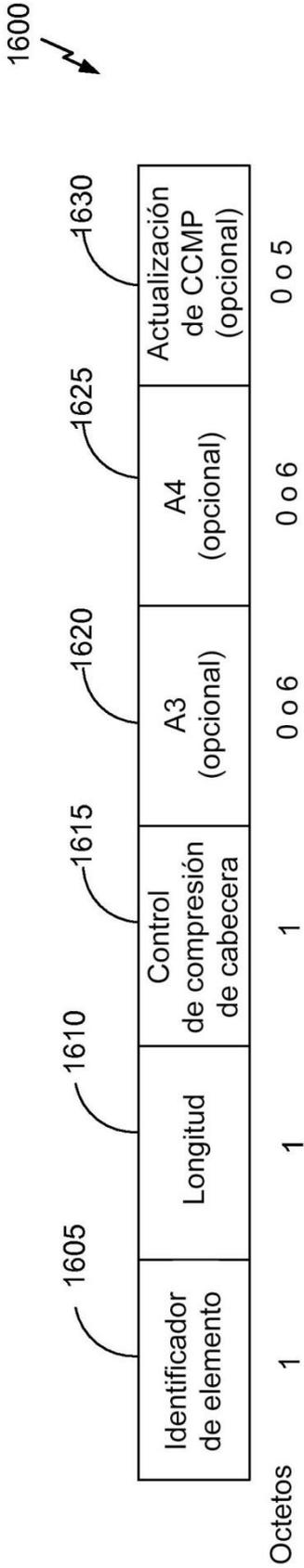


FIG. 16A

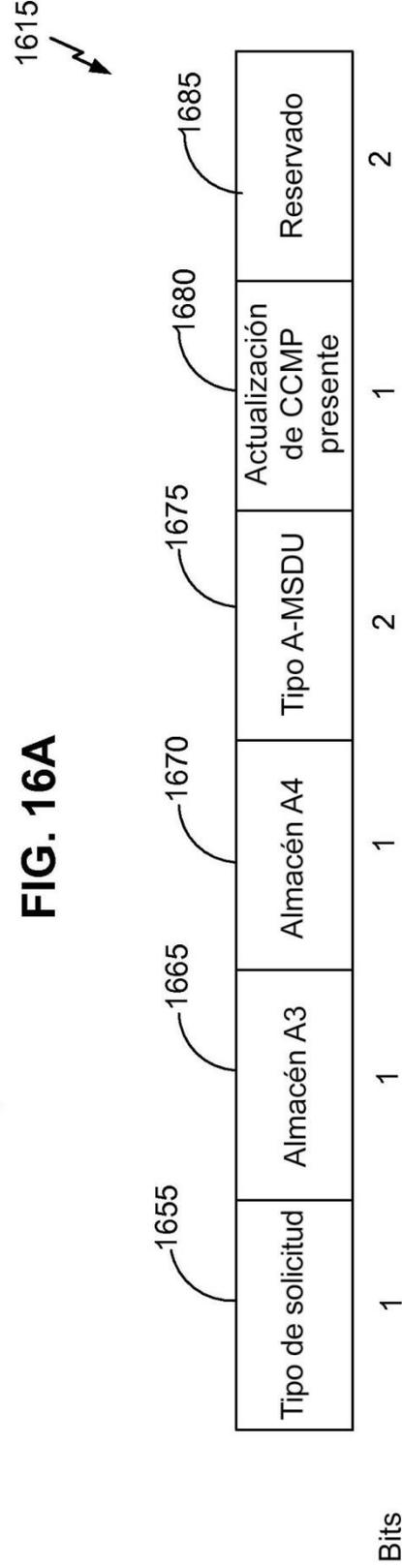


FIG. 16B

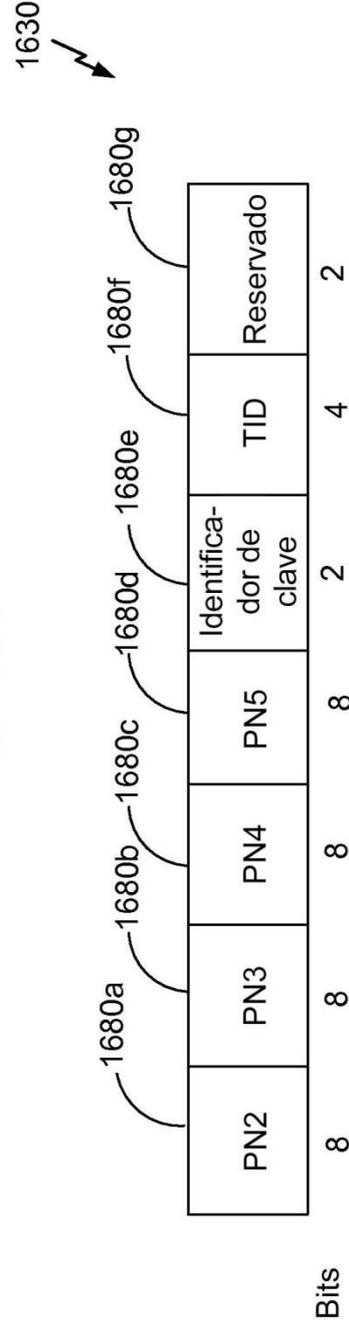


FIG. 16C

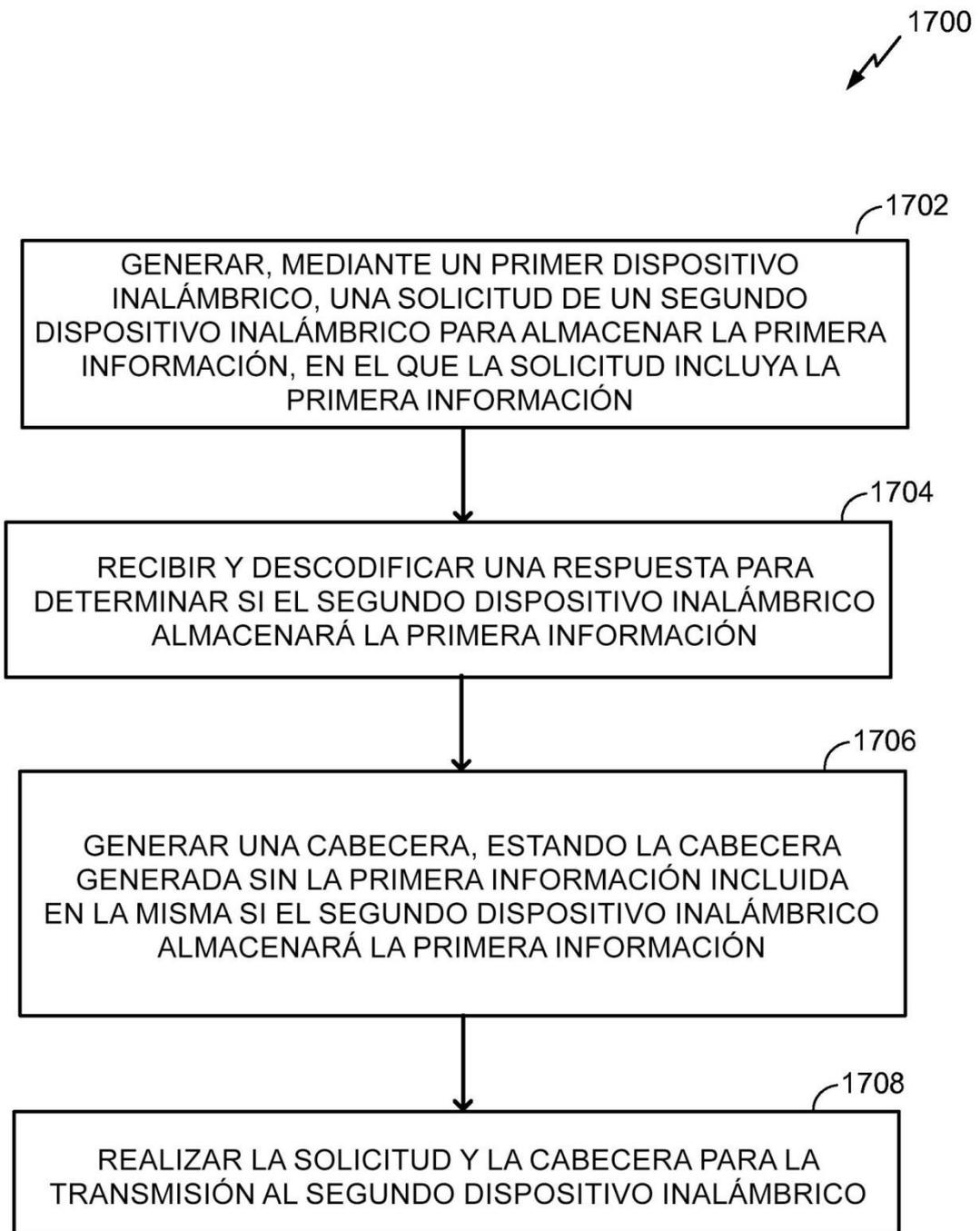


Figura 17A

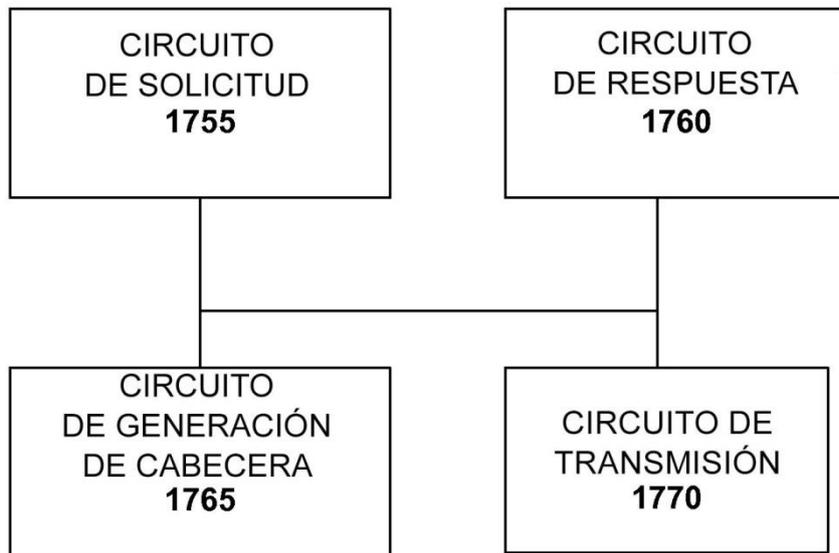


Figura 17B

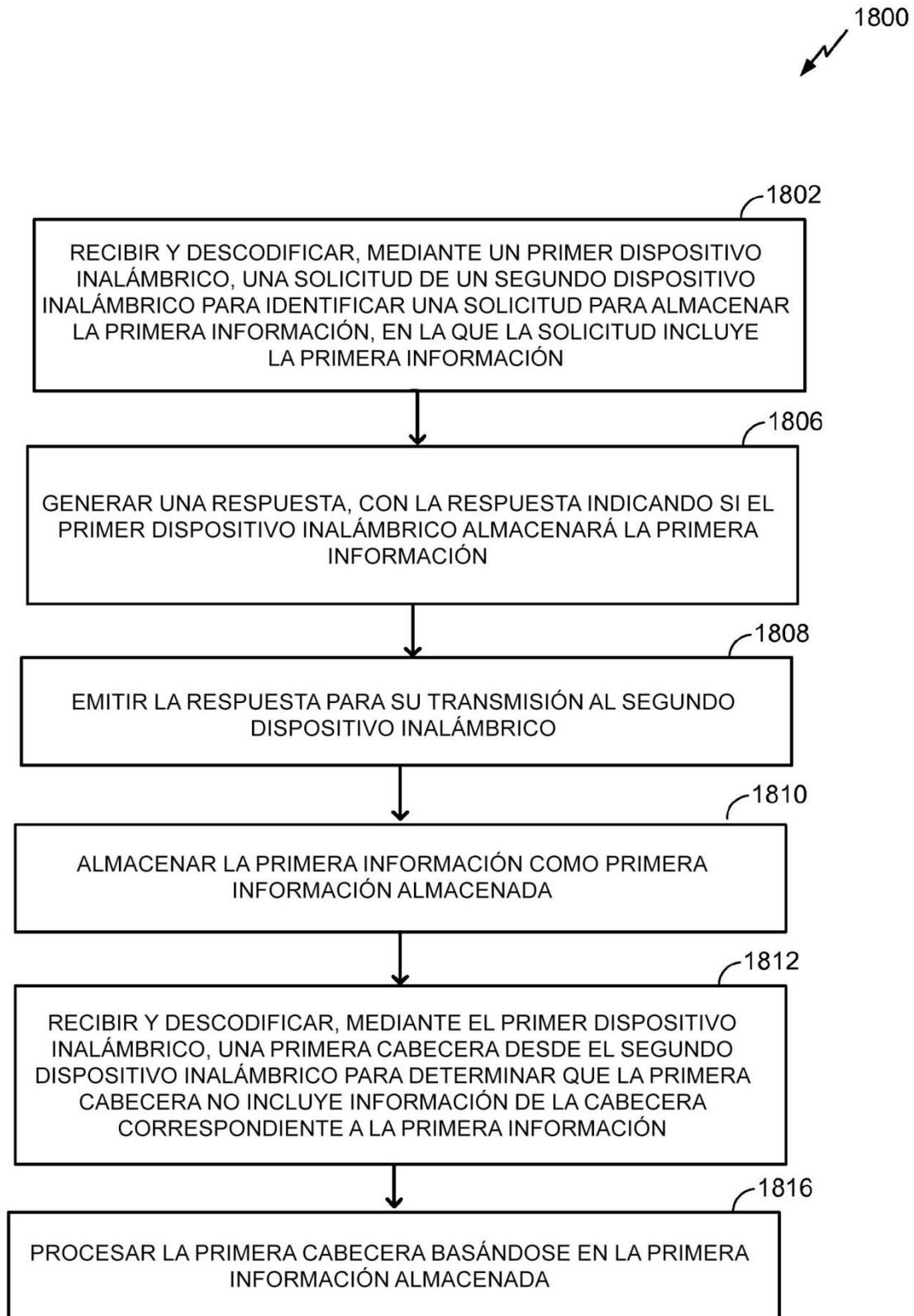


Figura 18A

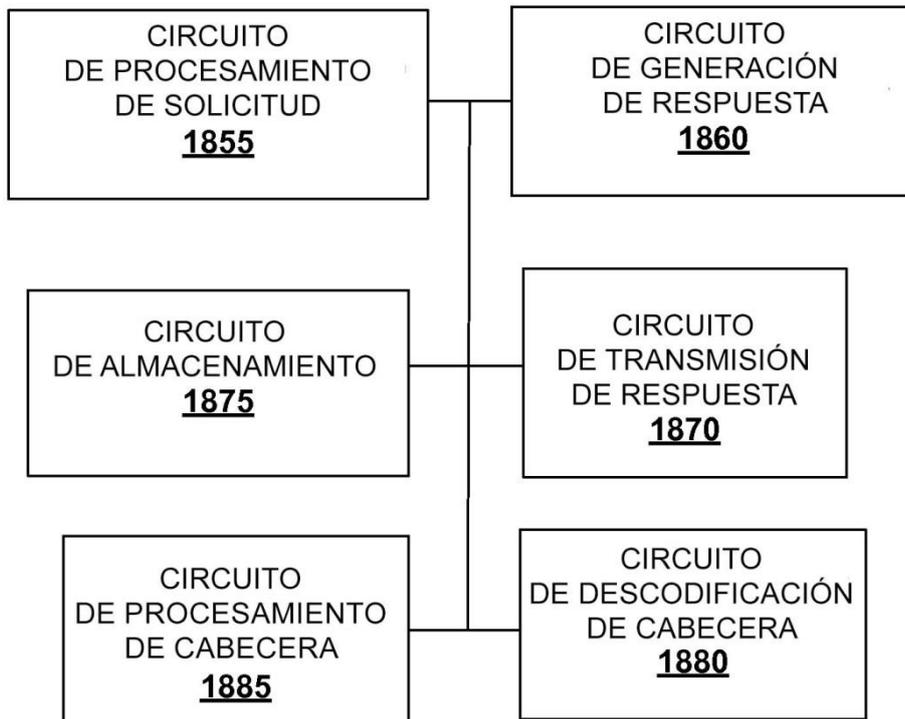


Figura 18B