

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 158**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/06 (2006.01)

H04L 25/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2013 PCT/US2013/047356**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14008025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2013 E 13736693 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2868006**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para tramas de comunicación inalámbrica mejoradas**

30 Prioridad:

02.07.2012 US 201261667347 P
21.06.2013 US 201313923977

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ASTERJADHI, ALFRED;
MERLIN, SIMONE y
JAFARIAN, AMIN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 674 158 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistemas y procedimientos para tramas de comunicación inalámbrica mejoradas

5 **ANTECEDENTES**

Campo

10 **[1]** La presente solicitud se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a sistemas, procedimientos y dispositivos para habilitar la comunicación inalámbrica en bandas de subgigahercios. Ciertos aspectos del presente documento se refieren a la reutilización de un campo de servicio en una cabecera de la capa física de una trama de comunicación inalámbrica.

15 **Antecedentes**

20 **[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 pueden designarse, respectivamente, como red de área amplia (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN) 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 su transmisión (por ejemplo, medio cableado frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, el conjunto de protocolos de Internet, SONET (red óptica síncrona), Ethernet, etc.).

30 **[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 una modalidad de multiplicación no guiada que usa ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, de microondas, de infrarrojos, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan de forma ventajosa la movilidad del usuario y la rápida implantación en el terreno en comparación con las redes cableadas fijas.

35 **[4]** El documento US 7.317.735 B1 divulga un procedimiento y sistema que incluyen la creación y transmisión de una cabecera MAC que incluye una primera porción de cabecera MAC y al menos dos campos de recuperación de aleatorizador dispuestos en los dos lados (antes y después) de una porción del FEC de cabecera.

40 **SUMARIO**

45 **[5]** La invención se define en las reivindicaciones independientes 1, 8 y 15. Los sistemas, procedimientos y dispositivos de la invención tienen cada uno varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de la presente invención, según lo expresado por las reivindicaciones siguientes, a continuación se analizarán brevemente algunas características. Después de considerar este análisis y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", podrá apreciarse cómo las características de la presente invención proporcionan ventajas que incluyen proporcionar comunicación inalámbrica en bandas de subgigahercios para comunicaciones inalámbricas de baja potencia y larga distancia.

50 **[6]** Un aspecto de la divulgación proporciona una implementación de un procedimiento para comunicarse en una red inalámbrica. El procedimiento incluye generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido. El contenido define un valor de detección de errores y transmite la trama de comunicación inalámbrica.

55 **[7]** Otro aspecto de la divulgación es un aparato para comunicarse en una red inalámbrica. El aparato incluye un procesador configurado para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido. El contenido define un valor de detección de errores y un transmisor configurado para transmitir la trama de comunicación inalámbrica.

60 **[8]** Otro aspecto de la divulgación es un aparato para comunicarse en una red inalámbrica. El aparato incluye un medio para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido. El contenido define un valor de detección de errores. El aparato también incluye un medio para transmitir la trama de comunicación inalámbrica.

- 5 [9] Otro aspecto divulgado es un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un procesador realice el procedimiento de generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define un valor de detección de errores, y la transmisión de la trama de comunicación inalámbrica.
- 10 [10] Otro aspecto divulgado es un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica, el procedimiento incluye recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define un valor de detección de errores, y determinar la ausencia de errores en la trama de comunicación inalámbrica basándose, al menos en parte, en el valor de detección de errores.
- 15 [11] Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un receptor configurado para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define un valor de detección de errores y un procesador configurado para determinar una ausencia de errores en la trama de comunicación inalámbrica basándose, al menos en parte, en el valor de detección de errores.
- 20 [12] Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye medios para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define un valor de detección de errores y un medio para determinar la ausencia de errores en la trama de comunicación inalámbrica basándose, al menos en parte, en el valor de detección de errores.
- 25 [13] Otro aspecto divulgado es un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un procesador realice un procedimiento de recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define un valor de detección de errores, y determinar una ausencia de errores en la trama de comunicación inalámbrica basándose, al menos en parte, en el valor de detección de errores.
- 30 [14] Otro aspecto divulgado es un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica. El procedimiento incluye generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio, y transmitir la trama de comunicación inalámbrica.
- 35 [15] Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un procesador configurado para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio, y un transmisor configurado para transmitir la trama de comunicación inalámbrica.
- 40 [16] Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye medios para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio y un medio para transmitir la trama de comunicación inalámbrica.
- 45 [17] Otro aspecto divulgado es un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un procesador realice un procedimiento para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio, y la transmisión de la trama de comunicación inalámbrica.
- 50 [18] Otro aspecto divulgado es un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica, incluyendo el procedimiento recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio, y la decodificación del uno o más parámetros de control de acceso al medio en base al campo de servicio.
- 55 [19] Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un receptor configurado para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un
- 60
- 65

contenido, en el que el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio; y un procesador configurado para descodificar el uno o más parámetros de control de acceso al medio en base al campo de servicio.

5 **[20]** Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un medio para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio, y un medio para descodificar el uno o más parámetros de control de acceso al medio en base al campo de servicio.

10 **[21]** Otro aspecto divulgado es un medio legible por ordenador no transitorio, que comprende instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un procesador realice un procedimiento de recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, donde el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio; y descodificar el uno o más parámetros de control de acceso al medio basándose en el campo de servicio.

15 **[22]** Otro aspecto divulgado es un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica. El procedimiento incluye generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador basado, al menos en parte, en un tipo de cabecera de control de acceso al medio y, la transmisión de la trama de comunicación inalámbrica.

20 **[23]** Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un medio para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador basado, al menos en parte, en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio, y un medio para transmitir la trama de comunicación inalámbrica.

25 **[24]** Otro aspecto divulgado es un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un procesador realice el procedimiento de generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador basado, al menos en parte, en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio, y la transmisión de la trama de comunicación inalámbrica.

30 **[25]** Otro aspecto divulgado es un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica. El procedimiento incluye recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador basándose, al menos en parte, en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio, y la descodificación de la cabecera de control de acceso al medio basándose, al menos en parte, en el campo de semilla del aleatorizador.

35 **[26]** Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un receptor configurado para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador basándose, al menos en parte, en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio, y un procesador configurado para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose, al menos en parte, en el campo de semilla del aleatorizador.

40 **[27]** Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un medio para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador basándose, al menos en parte, en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio, y un medio para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose, al menos en parte, en el campo de semilla del aleatorizador.

45 **[28]** Otro aspecto divulgado es un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un procesador realice el procedimiento de recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador basándose, al menos en parte, en un tipo de cabecera de control de acceso al medio; y descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose, al menos en parte, en el campo de semilla del aleatorizador.

50 **[29]** Otro aspecto divulgado es un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica. El procedimiento incluye generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, en el que el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador, y en la que el campo de servicio es de un byte de longitud, y la transmisión de la trama de comunicación inalámbrica.

generar una cabecera de control de acceso al medio, en la que el tamaño de la cabecera de control de acceso al medio se basa en el tipo.

[36] Otro aspecto divulgado es un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica. El procedimiento incluye recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio de un byte que tiene un contenido, en el que el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador, y descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose al menos en parte en el campo de servicio. En algunos aspectos, la cabecera física comprende, al menos, un formato de cabecera PLCP de 802.11ah. En algunos aspectos, el procedimiento incluye, además, descodificar un valor de inicialización del aleatorizador de siete bits basándose en el campo de servicio. En algunos aspectos, el procedimiento incluye, además, determinar un tipo de la cabecera de control de acceso al medio basándose en el valor de inicialización del aleatorizador. En algunos aspectos, el procedimiento incluye, además, determinar un tamaño de la cabecera de control de acceso al medio basándose en el tipo.

[37] Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye un receptor configurado para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio de un byte que tiene un contenido, en el que el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador, y un procesador configurado para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose, al menos en parte, en el campo de servicio. En algunos aspectos, la cabecera física comprende, al menos, un formato de cabecera PLCP de 802.11ah. En algunos aspectos, el procesador está configurado para descodificar un valor de inicialización del aleatorizador de siete bits basado en el campo de servicio. En algunos aspectos, el procesador está configurado, además, para determinar un tipo de la cabecera de control de acceso al medio basado en el valor de inicialización del aleatorizador. En algunos aspectos, el procesador está configurado, además, para determinar el tamaño de la cabecera de control de acceso al medio en base al tipo.

[38] Otro aspecto divulgado es un aparato para comunicación en una red inalámbrica. El aparato incluye medios para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio de un byte que tiene un contenido, en el que el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador, y medios para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose, al menos en parte, en el campo de servicio. En algunos aspectos, la cabecera física comprende, al menos, un formato de cabecera PLCP de 802.11ah. En algunos aspectos, los medios para la descodificación están configurados para descodificar un valor de inicialización del aleatorizador de siete bits basado en el campo de servicio. En algunos aspectos, los medios para la descodificación se configuran para determinar un tipo de la cabecera de control de acceso al medio basándose en el valor de inicialización del aleatorizador. En algunos aspectos, los medios para la descodificación se configuran para determinar un tamaño de la cabecera de control de acceso al medio basándose en el tipo.

[39] Otro aspecto divulgado es un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que cuando se ejecutan hacen que uno o más procesadores realicen un procedimiento de comunicación en una red inalámbrica. El procedimiento incluye recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio de un byte que tiene un contenido, en el que el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador, y descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose al menos en parte en el campo de servicio. En algunos aspectos, la cabecera física comprende, al menos, un formato de cabecera PLCP de 802.11ah. En algunos aspectos, el procedimiento incluye, además, descodificar un valor de inicialización del aleatorizador de siete bits basándose en el campo de servicio. En algunos aspectos, el procedimiento incluye, además, determinar un tipo de la cabecera de control de acceso al medio basándose en el valor de inicialización del aleatorizador. En algunos aspectos, el procedimiento incluye, además, determinar un tamaño de la cabecera de control de acceso al medio basándose en el tipo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[40]

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

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

La FIG. 3 muestra un diagrama de bloques funcionales de componentes a modo de ejemplo que se pueden emplear en el dispositivo inalámbrico de la FIG. 2 para transmitir comunicaciones inalámbricas.

- La FIG. 4 muestra un diagrama de bloques funcionales de componentes a modo de ejemplo que se pueden emplear en el dispositivo inalámbrico de la FIG. 2 para recibir comunicaciones inalámbricas.
- 5 La FIG. 5 muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama de comunicación inalámbrica.
- La FIG. 6 muestra una estructura a modo de ejemplo del campo de servicio incluido en la trama inalámbrica.
- La FIG. 7 muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama de control de acceso al medio (MAC).
- 10 La FIG. 8 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de la trama de la cabecera MAC 702 que se muestra en la FIG. 7.
- Las FIGs. 9A-B muestran estructuras a modo de ejemplo de un campo de servicio ilustrado en las FIGs. 5 y 6.
- 15 La FIG. 10A es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.
- La FIG. 10B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.
- 20 La FIG. 11A es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.
- La FIG. 11B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo inalámbrico a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.
- 25 La FIG. 12A muestra un modo de realización de un campo de servicio que proporciona la reducción del tamaño de la cabecera MAC.
- 30 La FIG. 12B muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de la trama que se basa en el campo de servicio para almacenar una parte de los campos mostrados en el campo de control de la trama de la FIG. 8.
- 35 La FIG. 12C muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama inalámbrica que puede proporcionar una sobrecarga reducida mediante la utilización de un campo de control de la trama de tamaño reducido.
- La FIG. 13A muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de alto rendimiento (HT) de la cabecera MAC mostrada en la FIG. 7.
- 40 La FIG. 13B muestra un modo de realización de un campo de servicio que proporciona la reducción del tamaño de la cabecera MAC.
- La FIG. 13C muestra un campo de control HT después de que los campos almacenados en el campo de servicio de la FIG. 13B hayan sido eliminados.
- 45 La FIG. 13D muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama inalámbrica que puede proporcionar una sobrecarga reducida mediante la utilización de un campo de control HT de tamaño reducido.
- 50 La FIG. 14A muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de QOS de la cabecera MAC mostrada en la FIG. 7.
- La FIG. 14B muestra un modo de realización de un campo de servicio que proporciona la reducción del tamaño de la cabecera MAC.
- 55 La FIG. 14C muestra un campo de control de QOS modificado en base a la utilización del campo de servicio como se ilustra en la FIG. 14B.
- La FIG. 14D muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama inalámbrica que puede proporcionar una sobrecarga reducida mediante la utilización de un campo de control de QOS de tamaño reducido.
- 60 La FIG. 15A muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de servicio como se analizó previamente.
- 65 La FIG. 15B muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de servicio abreviada.

La FIG. 15C muestra una trama inalámbrica que utiliza un campo de servicio de tamaño reducido.

La FIG. 16A es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.

5

La FIG. 16B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 16C es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.

10

La FIG. 16D es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 17A es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.

15

La FIG. 17B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.

20

La FIG. 17C es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.

La FIG. 17D es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.

25

La FIG. 18A muestra un modo de realización de un campo de servicio que proporciona una indicación de un tipo de una cabecera de control de acceso al medio incluida en una trama inalámbrica.

La FIG. 18B muestra otro modo de realización de un campo de servicio que proporciona una indicación del tipo de una cabecera de control de acceso al medio incluida en una trama inalámbrica.

30

La FIG. 18C muestra solo un ejemplo de una cabecera MAC comprimida que puede ser indicada por un campo de tipo dentro de un campo de semilla del aleatorizador.

35

La FIG. 19A es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.

La FIG. 19B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.

40

La FIG. 20A es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.

La FIG. 20B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.

45

La FIG. 21A es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica.

50

La FIG. 21B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo a modo de ejemplo que puede emplearse en un sistema de comunicación inalámbrica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

55

[41] Diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos se describen de aquí en adelante con más detalle en referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, 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 materia. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la materia 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 sean 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

60

65

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.

[42] 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 en vez de limitarla, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

[43] Las tecnologías de redes inalámbricas pueden incluir diversos tipos de redes inalámbricas de área local (WLAN). Puede usarse una WLAN para interconectar entre sí dispositivos cercanos, 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 bandas de sub-1 GHz.

[44] En algunos aspectos, las señales inalámbricas de una banda de subgigahercios pueden transmitirse de acuerdo con el protocolo 802.11ah usando multiplexado 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 eléctricas inteligentes. 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.

[45] Algunos de los dispositivos descritos en el presente documento pueden implementar adicionalmente tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), y ser implementada como parte de la norma 802.11ah. Un sistema MIMO emplea múltiples antenas transmisoras (NT) y múltiples antenas receptoras (NR) para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las NT antenas transmisoras y las NR antenas receptoras puede descomponerse en NS canales independientes, que se denominan también canales o flujos espaciales, donde $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Cada uno de los NS canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema de MIMO puede proporcionar un rendimiento mejorado (por ejemplo, un mayor caudal y/o una mayor fiabilidad) si se usan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas transmisoras y receptoras.

[46] 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 digital personal (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP mediante un enlace inalámbrico compatible con WiFi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11, tal como 802.11ah) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área amplia. En algunas implementaciones, puede usarse también una STA como un AP.

[47] 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 de Radio, Transceptor de Radio o alguna otra terminología.

[48] 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 un sistema de localización global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse mediante un medio inalámbrico.

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

[50] 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. Los paquetes pueden incluir información de sobrecarga (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 multimedia, etc., como los que podrían transportarse en una carga útil del paquete.

[51] 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. La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 en el que pueden utilizarse aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo la norma 802.11ah. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunice con las STA 106a, 106b, 106c y 106d (en grupo las STA 106).

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

[53] 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 un enlace directo o un canal directo, y un enlace ascendente 110 puede denominarse un enlace inverso o un canal inverso.

[54] 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, pueden denominarse un 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 ser realizadas, de forma alternativa, por una o más de las STA 106.

[55] La FIG. 2 ilustra varios componentes que pueden usarse en un dispositivo inalámbrico 202 que puede emplearse dentro del sistema de comunicaciones inalámbricas 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 de la FIG. 1.

[56] 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 típicamente 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.

[57] 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 al medio (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 una carga útil, y para determinar qué tipo de cabecera MAC usar, como se analiza posteriormente en mayor detalle.

5 **[58]** 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 analiza posteriormente en mayor detalle.

10 **[59]** El procesador 204 puede comprender o ser un componente de un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. Los uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, micro-controladores, procesadores de señales digitales (DSP), formaciones de compuertas programables in situ (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estados, lógica de compuertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware especializado u otras entidades adecuadas cualesquiera que puedan realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

15 **[60]** El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware, o de otra forma. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código 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.

20 **[61]** El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también una carcasa 208 que puede incluir un transmisor 210 y 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 a la carcasa 208 y acoplarse de forma eléctrica al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas (no mostrados).

25 **[62]** 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 tipos diferentes de cabeceras, generados por el procesador 204, analizado anteriormente.

30 **[63]** El receptor 212 puede configurarse para recibir de forma inalámbrica paquetes que tengan diferentes tipos de cabecera MAC. En algunos aspectos, el receptor 212 está configurado para detectar un tipo de cabecera MAC utilizada y procesar en consecuencia el paquete, como se analiza con más detalle a continuación.

35 **[64]** 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 las señales recibidas por el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar señales tales como la energía total, la energía por subportadora 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 una unidad de datos para la transmisión. En algunos aspectos, la unidad de datos puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU). En algunos aspectos, la PPDU se denomina paquete.

40 **[65]** 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.

45 **[66]** Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse juntos mediante un sistema de bus 226. El sistema de bus 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señal de control y un bus de señales de estado además del bus de datos. Los expertos en la materia apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse entre sí, o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

50 **[67]** Aunque se ilustra una serie de componentes independientes en la FIG. 2, uno o más de los componentes pueden combinarse o implementarse de forma 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. Además, el procesador 204 puede usarse para implementar cualquiera

65

de los componentes, módulos, circuitos o similares descritos más adelante, o cada uno puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes.

[68] 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.

[69] Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir comunicaciones que tengan una serie de tipos de cabecera MAC.

[70] Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir comunicaciones. La FIG. 3 ilustra varios componentes que pueden utilizarse en el dispositivo inalámbrico 202t para transmitir comunicaciones inalámbricas. Los componentes ilustrados en la FIG. 3 pueden usarse, por ejemplo, para transmitir comunicaciones de OFDM. En algunos aspectos, los componentes ilustrados en la FIG. 3 se usan para generar y transmitir paquetes que se enviarán por un ancho de banda menor o igual a 1 MHz (AA: Actualmente, 11ah puede transmitir a través de anchos de banda de hasta 16 MHz. ¿Necesitamos limitar la aplicabilidad a leq 1 MHz?).

[71] El dispositivo inalámbrico 202t de la FIG. 3 puede comprender un modulador 302 configurado para modular bits para su transmisión. Por ejemplo, el modulador 302 puede determinar una pluralidad de símbolos a partir de los bits recibidos del procesador 204 (FIG. 2) o la interfaz de usuario 222 (FIG. 2), por ejemplo mapeando bits a una pluralidad de símbolos de acuerdo con una constelación. Los bits pueden corresponder a datos de usuario o a información de control. En algunos aspectos, los bits se reciben en palabras de código. En un aspecto, el modulador 302 comprende un modulador de QAM (modulación de amplitud en cuadratura), por ejemplo, un modulador de 16-QAM o un modulador de 64-QAM. En otros aspectos, el modulador 302 comprende un modulador por desplazamiento de fase binaria (BPSK) o un modulador por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK).

[72] El dispositivo inalámbrico 202t puede comprender, además, un módulo de transformación 304 configurado para convertir símbolos o bits modulados del modulador 302 en un dominio de tiempo. En la FIG. 3, el módulo de transformación 304 se ilustra como implementado por un módulo de transformación rápida inversa de Fourier (IFFT). En algunas implementaciones, puede haber múltiples módulos de transformación (no mostrados) que transforman unidades de datos de diferentes tamaños. En algunas implementaciones, el módulo de transformación 304 puede configurarse a sí mismo para transformar unidades de datos de diferentes tamaños. Por ejemplo, el módulo de transformación 304 puede configurarse con una pluralidad de modos, y puede usar un número diferente de puntos para convertir los símbolos en cada modo. Por ejemplo, la IFFT puede tener un modo en el que 32 puntos se utilizan para convertir símbolos que se transmiten en 32 tonos (es decir, subportadoras) en un dominio del tiempo, y un modo en el que se utilizan 64 puntos para convertir símbolos que se transmiten en 64 tonos en un dominio del tiempo. El número de puntos usados por el módulo de transformación 304 se puede denominar como el tamaño del módulo de transformación 304.

[73] En la FIG. 3, el modulador 302 y el módulo de transformación 304 se ilustran como implementados en el DSP 320. Sin embargo, en algunos aspectos, el modulador 302 y/o el modulador de transformación 304 están implementados en el procesador 204 o en otro elemento del dispositivo inalámbrico 202t (por ejemplo, véase la descripción anterior con referencia a la FIG. 2).

[74] Como se ha analizado anteriormente, el DSP 320 puede estar configurado para generar una unidad de datos para la transmisión. En algunos aspectos, el modulador 302 y el módulo de transformación 304 pueden estar configurados para generar una unidad de datos que comprende una pluralidad de campos que incluyen información de control y una pluralidad de símbolos de datos.

[75] Volviendo a la descripción de la FIG. 3, el dispositivo inalámbrico 202t puede comprender, además, un convertidor de digital a analógico 306 configurado para convertir la salida del módulo de transformación en una señal analógica. Por ejemplo, la salida del dominio del tiempo del módulo de transformación 306 puede convertirse en una señal de OFDM de banda base mediante el convertidor de digital a analógico 306. El convertidor de digital a analógico 306 puede implementarse en el procesador 204 o en otro elemento del dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2. En algunos aspectos, el convertidor de digital a analógico 306 se implementa en el transceptor 214 (FIG. 2) o en un procesador de transmisión de datos.

[76] La señal analógica puede transmitirse de manera inalámbrica mediante el transmisor 310. La señal analógica puede procesarse, además, antes de transmitirse mediante el transmisor 310, por ejemplo filtrándose o aumentando en frecuencia a una frecuencia intermedia o de portadora. En el aspecto ilustrado en la FIG. 3, el

transmisor 310 incluye un amplificador de transmisión 308. Antes de ser transmitida, la señal analógica puede ser amplificada por el amplificador de transmisión 308. En algunos aspectos, el amplificador 308 comprende un amplificador de bajo ruido (LNA).

5 **[77]** El transmisor 310 está configurado para transmitir uno o más paquetes o unidades de datos en una señal inalámbrica basada en la señal analógica. Las unidades de datos pueden generarse usando el procesador 204 (FIG. 2) y/o el DSP 320, por ejemplo, usando el modulador 302 y el módulo de transformación 304, como se ha analizado anteriormente. Las unidades de datos que pueden generarse y transmitirse como se analizó anteriormente se describen en más detalle a continuación.

10 **[78]** La FIG. 4 ilustra varios componentes que pueden usarse en el dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2 para recibir comunicaciones inalámbricas. Los componentes ilustrados en la FIG. 4 pueden usarse, por ejemplo, para recibir comunicaciones de OFDM. En algunos aspectos, los componentes ilustrados en la FIG. 4 se utilizan para recibir unidades de datos a través de un ancho de banda igual o inferior a 1 MHz. Por ejemplo, los componentes ilustrados en la FIG. 4 pueden usarse para recibir unidades de datos transmitidas por los componentes analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3.

15 **[79]** El receptor 412 del dispositivo inalámbrico 202b está configurado para recibir uno o más paquetes o unidades de datos en una señal inalámbrica. Las unidades de datos pueden ser recibidas y descodificadas o procesadas de otro modo como se analiza a continuación.

20 **[80]** En el aspecto ilustrado en la FIG. 4, el receptor 412 incluye un amplificador de recepción 401. El amplificador de recepción 401 puede estar configurado para amplificar la señal inalámbrica recibida por el receptor 412. En algunos aspectos, el receptor 412 está configurado para ajustar la ganancia del amplificador de recepción 401 usando un procedimiento de control automático de ganancia (AGC). En algunos aspectos, el control automático de ganancia usa información en uno o más campos de adaptación recibidos, tales como un campo de adaptación corto (STF) recibido, por ejemplo, para ajustar la ganancia. Los expertos en la materia conocerán procedimientos para llevar a cabo el AGC. En algunos aspectos, el amplificador 401 comprende un LNA.

25 **[81]** El dispositivo inalámbrico 202r puede comprender un convertidor de analógico a digital 410 configurado para convertir la señal inalámbrica amplificada del receptor 412 en una representación digital de la misma. Además de ser amplificada, la señal inalámbrica puede ser procesada antes de ser convertida por el convertidor de digital a analógico 410, por ejemplo, filtrándose o reduciéndose en frecuencia hasta una frecuencia intermedia o de banda base. El convertidor de analógico a digital 410 puede implementarse en el procesador 204 (FIG. 2) o en otro elemento del dispositivo inalámbrico 202r. En algunos aspectos, el convertidor de analógico a digital 410 se implementa en el transceptor 214 (FIG. 2) o en un procesador de recepción de datos.

30 **[82]** El dispositivo inalámbrico 202r puede comprender, además, un módulo de transformación 404 configurado para convertir la representación de la señal inalámbrica en un espectro de frecuencia. En la FIG. 4, el módulo de transformación 404 se ilustra como implementado por un módulo de transformación rápida de Fourier (FFT). En algunos aspectos, el módulo de transformación puede identificar un símbolo para cada punto que use. Como se ha descrito anteriormente, con referencia a la FIG. 3, el módulo de transformación 404 puede configurarse con una pluralidad de modos, y puede usar un número diferente de puntos para convertir la señal en cada modo. Por ejemplo, el módulo de transformación 404 puede tener un modo donde se usan 32 puntos para convertir una señal recibida en 32 tonos en un espectro de frecuencia, y un modo en el que se usan 64 puntos para convertir una señal recibida en 64 tonos en un espectro de frecuencia. El número de puntos usados por el módulo de transformación 404 se puede denominar como el tamaño del módulo de transformación 404. En algunos aspectos, el módulo de transformación 404 puede identificar un símbolo para cada punto que use.

35 **[83]** El dispositivo inalámbrico 202b puede comprender, además, un estimador y ecualizador de canal 405 configurado para generar una estimación del canal a través del cual se recibe la unidad de datos, y para eliminar determinados efectos del canal en base a la estimación de canal. Por ejemplo, el estimador de canal 405 puede configurarse para aproximar una función del canal, y el ecualizador de canal puede configurarse para aplicar una inversa de esa función a los datos en el espectro de frecuencia.

40 **[84]** El dispositivo inalámbrico 202t puede comprender, además, un desmodulador 406 configurado para desmodular los datos ecualizados. Por ejemplo, el desmodulador 406 puede determinar una pluralidad de bits a partir de símbolos emitidos por el módulo de transformación 404 y el estimador y ecualizador de canal 405, por ejemplo, invirtiendo una correlación de bits a un símbolo en una constelación. Los bits pueden ser procesados o evaluados por el procesador 204 (FIG. 2), o ser usados para visualizar o de otro modo enviar información a la interfaz de usuario 222 (FIG. 2). De esta manera, pueden descodificarse datos y/o información. En algunos aspectos, los bits corresponden a palabras de código. En un aspecto, el desmodulador 406 comprende un desmodulador de QAM (modulación de amplitud en cuadratura), por ejemplo, un desmodulador de 16-QAM o un desmodulador de 64-QAM. En otros aspectos, el desmodulador 406 comprende un desmodulador por desplazamiento de fase binaria (BPSK) o un desmodulador por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK).

[85] En la FIG. 4, el módulo de transformación 404, el estimador y ecualizador de canal 405 y el desmodulador 406 se ilustran como implementados en el DSP 420. Sin embargo, en algunos aspectos, uno o más del módulo de transformación 404, el estimador y ecualizador de canal 405 y el desmodulador 406 pueden implementarse en el procesador 204 (FIG. 2) o en otro elemento del dispositivo inalámbrico 202 (FIG. 2).

[86] Como se ha analizado anteriormente, la señal inalámbrica recibida en el receptor 212 comprende una o más unidades de datos. Usando las funciones o componentes descritos anteriormente, las unidades de datos o símbolos de datos en los mismos pueden evaluarse descodificados o evaluarse o procesarse de otro modo. Por ejemplo, el procesador 204 (FIG. 2) y/o el DSP 420 pueden usarse para descodificar símbolos de datos en las unidades de datos usando el módulo de transformación 404, el estimador y ecualizador de canal 405 y el desmodulador 406.

[87] Las unidades de datos intercambiadas por el AP 104 y la STA 106 pueden incluir información o datos de control, como se ha analizado anteriormente. En la capa física (PHY), estas unidades de datos pueden denominarse unidades de datos de protocolo de capa física (PPDU). En algunos aspectos, una PPDU puede denominarse paquete o paquete de capa física. Cada PPDU puede comprender un preámbulo y una carga útil. El preámbulo puede incluir campos de adaptación y un campo SIG. La carga útil puede comprender una cabecera de control de acceso al medio (MAC) o datos para otras capas, y/o datos de usuario, por ejemplo. La carga útil puede transmitirse usando uno o más símbolos de datos. Los sistemas, procedimientos y dispositivos del presente documento pueden utilizar unidades de datos con campos de adaptación cuya proporción de potencia entre máximo y promedio se haya minimizado.

[88] El dispositivo inalámbrico 202 mostrado en la FIG. 3 muestra un ejemplo de una única cadena de transmisión que se transmitirá a través de una antena. El dispositivo inalámbrico 202b mostrado en la FIG. 4 muestra un ejemplo de una única cadena de recepción para ser recibida a través de una antena. En algunas implementaciones, el dispositivo inalámbrico 202a o 202b puede implementar una porción de un sistema MIMO usando múltiples antenas para transmitir datos simultáneamente.

[89] Ciertas implementaciones descritas en el presente documento pueden dirigirse a sistemas de comunicación inalámbrica que pueden usarse para la medición inteligente o usarse en una red eléctrica inteligente. Estos sistemas de comunicación inalámbrica pueden usarse para proporcionar aplicaciones de sensores o usarse en domótica. Los dispositivos inalámbricos usados en dichos sistemas 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. En consecuencia, algunas implementaciones pueden usar velocidades de transferencia de datos bajas, tales como aproximadamente 150 Kbps. Las implementaciones pueden haber aumentado aún más las ganancias de balance del enlace (por ejemplo, alrededor de 20 dB) en comparación con otras comunicaciones inalámbricas, como 802.11b. De acuerdo con las bajas velocidades de transferencia de datos, si los nodos inalámbricos están configurados para su uso en un entorno doméstico, ciertos aspectos pueden dirigirse a implementaciones con buena cobertura en el hogar sin amplificación de potencia. Además, ciertos aspectos pueden dirigirse a redes de un solo salto sin utilizar un protocolo MESH. Además, ciertas implementaciones pueden dar como resultado una mejora significativa en la cobertura exterior con la amplificación de potencia en comparación con otros protocolos inalámbricos. Además, ciertos aspectos pueden dirigirse a implementaciones que pueden acomodar una gran dispersión de retardo al aire libre y una sensibilidad reducida al Doppler. Ciertas implementaciones pueden lograr una precisión LO similar a la WiFi tradicional.

[90] De acuerdo con esto, ciertas implementaciones están dirigidas a enviar señales inalámbricas con anchos de banda bajos en bandas de subgigahercios. Por ejemplo, en una implementación a modo de ejemplo, un símbolo puede configurarse para transmitirse o recibirse usando un ancho de banda de 1 MHz. El dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2 puede configurarse para operar en uno de varios modos. En un modo, los símbolos tales como los símbolos de OFDM se pueden transmitir o recibir utilizando un ancho de banda de 1 MHz. En otro modo, los símbolos pueden transmitirse o recibirse utilizando un ancho de banda de 2 MHz. También se pueden proporcionar modos adicionales para transmitir o recibir símbolos usando un ancho de banda de 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz y similares. El ancho de banda también puede denominarse ancho del canal.

[91] Cada modo puede usar un número diferente de tonos/subportadoras para transmitir la información. Por ejemplo, en una implementación, un modo de 1 MHz (que corresponde a símbolos transmisores o receptores que usan un ancho de banda de 1 MHz) puede usar 32 tonos. En un aspecto, usar un modo de 1 MHz puede proporcionar una reducción de ruido de 13 dB en comparación con un ancho de banda de 20 MHz. Además, las técnicas de baja velocidad pueden usarse para superar efectos tales como las pérdidas de diversidad de frecuencia debido a un ancho de banda menor que podría dar como resultado pérdidas de 4 a 5 dB dependiendo de las condiciones del canal. Para generar/evaluar símbolos enviados o recibidos usando 32 tonos, un módulo de transformación 304 o 404 como se describió anteriormente con referencia a las FIGs. 3 y 4 anteriores se pueden configurar para usar un modo de 32 puntos (por ejemplo, un IFFT o un FFT de 32 puntos). Los 32 tonos

se pueden asignar como tonos de datos, tonos piloto, tonos de guarda y un tono de CC. En una implementación, se pueden asignar 24 tonos como tonos de datos, se pueden asignar 2 tonos como tonos piloto, se pueden asignar cinco tonos como tonos de guarda y se puede reservar 1 tono para el tono de CC. En esta implementación, la duración del símbolo puede configurarse para que sea de 40 μ s, incluido el prefijo cíclico. Otras asignaciones de tono también son posibles.

[92] Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico 202a (FIG. 3) puede configurarse para generar un paquete para la transmisión a través de una señal inalámbrica utilizando un ancho de banda de 1 MHz. En un aspecto, el ancho de banda puede ser de aproximadamente 1 MHz, donde aproximadamente 1 MHz puede estar dentro de un rango de 0,8 MHz a 1,2 MHz. El paquete puede estar formado por uno o más símbolos de OFDM que tienen 32 tonos asignados como se describe usando un DSP 320 (FIG. 3) u otro procesador como se describe anteriormente. Un módulo de transformación 304 (FIG. 3) en una cadena de transmisión puede configurarse como un módulo IFFT que funciona de acuerdo con un modo de treinta y dos puntos para convertir el paquete en una señal de dominio del tiempo. Un transmisor 310 (FIG. 3) puede configurarse para transmitir el paquete.

[93] Del mismo modo, un dispositivo inalámbrico 202b (FIG. 4) puede configurarse para recibir el paquete en un ancho de banda de 1 MHz. En un aspecto, el ancho de banda puede ser de aproximadamente 1 MHz, donde aproximadamente 1 MHz puede estar dentro de un rango de 0,8 MHz a 1,2 MHz. El dispositivo inalámbrico 202b puede incluir un DSP 420 que incluye un módulo de transformación 404 (FIG. 4) en una cadena de recepción que puede configurarse como un módulo de FFT que funciona de acuerdo con un modo de treinta y dos puntos para transformar la señal de dominio del tiempo en un espectro de frecuencia. Un DSP 420 puede configurarse para evaluar el paquete. El modo de 1 MHz puede admitir un esquema de modulación y codificación (MCS) tanto para una velocidad de transferencia de datos baja como para una velocidad "normal". De acuerdo con algunas implementaciones, el preámbulo 702 puede diseñarse para un modo de velocidad baja que ofrece una detección fiable y una estimación de canal mejorada como se describirá con más detalle a continuación. Cada modo puede configurarse para usar un preámbulo correspondiente configurado para optimizar las transmisiones para el modo y las características deseadas.

[94] Además de un modo de 1 MHz, también puede estar disponible un modo de 2 MHz que se puede usar para transmitir y recibir símbolos utilizando 64 tonos. En una implementación, los 64 tonos pueden asignarse como 52 tonos de datos, 4 tonos piloto, 1 tono de CC y 7 tonos de guarda. Como tal, un módulo de transformación 304 o 404 de las FIGs. 3 y 4 pueden configurarse para operar de acuerdo con un modo de 64 puntos cuando se transmiten o reciben símbolos de 2 MHz. La duración del símbolo también puede ser de 40 μ s, incluido el prefijo cíclico. Se pueden proporcionar modos adicionales con diferentes anchos de banda (por ejemplo, 4 MHz, 8 MHz y 16 MHz) que pueden usar módulos de transformación 304 o 404 que funcionan en modos de los correspondientes tamaños diferentes (por ejemplo, FFT de 128 puntos, FFT de 256 puntos, FFT de 512 puntos, etc.) Además, cada uno de los modos descritos anteriormente puede configurarse adicionalmente de acuerdo con un modo de usuario único y un modo de usuario múltiple. Las señales inalámbricas que usan anchos de banda menores o iguales a 2 MHz pueden proporcionar varias ventajas para proporcionar nodos inalámbricos que están configurados para cumplir con las restricciones regulatorias globales en un amplio rango de limitaciones de ancho de banda, potencia y canales.

[95] Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir tramas de control de acceso al medio (MAC) de tipos diferentes.

[96] La FIG. 5 muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama de comunicación inalámbrica. El formato de trama ilustrado se ajusta al formato de trama de la Unidad de datos de protocolo PLCP de 802.11 (PPDU). La trama 502 incluye una cabecera de protocolo de convergencia de capa física (PLCP) 504. La cabecera PLCP incluye un campo de velocidad 510, un campo reservado 525, un campo de longitud 530, un campo de paridad 535, un campo de cola 540, un campo de servicio 545, un campo de Unidad de Datos de Servicio PLCP (PSDU) 550, un campo de cola 555 y un campo de relleno 560. Los campos 510-560 constituyen la Unidad de datos de protocolo PLCP 502. La FIG. 5 indica, además, el tamaño en bits de cada uno de los campos 510-560. El campo PSDU 550 y el campo de relleno 560 incluyen un número variable de bits.

[97] La FIG. 6 muestra una estructura a modo de ejemplo del campo de servicio 545 incluido en la trama inalámbrica 502. El campo de servicio incluye dieciséis (16) bits. En un modo de realización, el bit 0 se transmite primero en el tiempo. Los bits 0-6 están incluidos en una inicialización del aleatorizador o campo de semilla 605. Los bits 7-15 están incluidos en un campo de bits de servicio reservado 610. Algunas normas de protocolos inalámbricos especifican que los bits de servicio reservados 610 están reservados para uso futuro y deben fijarse a cero. Los bits de servicio reservados 610 incluyen nueve (9) bits que no se utilizan en algunas implementaciones. Debido a que estos nueve bits se transmiten con una trama inalámbrica que incluye el campo de servicio 545, consumen una parte de la capacidad de transmisión de un medio inalámbrico. Esa capacidad puede ser usada más eficientemente al comunicar información en uno o más de los nueve (9) bits del campo de servicio. Adicionalmente, los bits de semilla o de inicialización del aleatorizador 605 también pueden proporcionar oportunidades para usar más eficientemente la capacidad de un medio de transmisión.

[98] La FIG. 7 muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama de control de acceso al medio (MAC) 700. Como se muestra, la cabecera MAC 700 incluye 11 campos diferentes: un campo de control de la trama (fc) 710, un campo de duración/identificación (dur) 725, un campo de dirección de receptor (a1) 730, un campo de dirección de transmisor (a2) 735, un campo de dirección de destino (a3) 740, un campo de control de secuencia (sc) 745, un cuarto campo de dirección (a4) 750, un campo de control de calidad del servicio (QoS) (qc) 755, un campo de control de alto rendimiento (HT) 760, el cuerpo de la trama 765 y un campo de secuencia de comprobación de la trama (FCS) 770. Los campos 710-760 constituyen la cabecera MAC 702.

[99] Cada uno de los campos de una trama de control de acceso al medio puede considerarse un parámetro de control de acceso al medio. Adicionalmente, cada campo puede comprender uno o más subcampos o campos. Por ejemplo, el campo de control de tramas 710 de la cabecera de control de acceso al medio 702 puede comprender múltiples subcampos, tales como una versión de protocolo, un campo de tipo, un campo de subtipo y otros campos analizados más adelante con respecto a la FIG. 8. Cada uno de estos subcampos o campos también puede considerarse un parámetro de control de acceso al medio. En algunos modos de realización, los bits individuales de una trama de control de acceso al medio se pueden considerar como un parámetro de control de acceso al medio.

[100] Cada uno de los campos a1, a2, a3 y a4 730, 735, 740 y 750 comprende una dirección MAC completa de un dispositivo, que es un valor de 48 bits (6 octetos). La FIG. 7 indica, además, el tamaño en octetos de cada uno de los campos 710-770. El campo de cuerpo de la trama 765 comprende un número variable de octetos (por ejemplo, de 0 a 7951). Sumando el valor de todos los tamaños de los campos da el tamaño global de la cabecera MAC 702, que es de 38 octetos. El tamaño total de un paquete dado puede ser del orden de 200 octetos. Por lo tanto, la cabecera MAC 702 comprende una gran parte del tamaño total del paquete, lo cual significa que la sobrecarga para transmitir un paquete de datos es grande.

[101] Las tramas MAC de diferentes tipos pueden incluir solo una parte de los campos mostrados en la FIG. 7. Por ejemplo, si una trama MAC es una trama de control, la trama MAC puede no incluir el campo de control de QoS 760 o el campo de control de HT 760. Además, dependiendo del tipo, la trama MAC 700 puede incluir campos adicionales. Sin embargo, en algunos casos, independientemente del tipo, la trama MAC 700 puede incluir el campo de control de la trama 710.

[102] La FIG. 8 muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de la trama 810 de la cabecera MAC 702 mostrada en la FIG. 7. Como se muestra, el campo de control de la trama incluye un campo de versión de protocolo 811, un campo de tipo 812, un campo de subtipo 813, un campo A sistema de distribución (A DS) 814, un campo De sistema de distribución (Del DS) 815, un campo de más fragmentos 616, un campo de reintento 817, un campo de gestión de la potencia 818, un campo de más datos 819, un campo de trama protegida 820 y un campo de orden 821. El tipo de la trama MAC 700 puede definirse por la combinación de los campos de tipo y subtipo 812 y 813. Por ejemplo, para una trama de gestión, el campo de tipo 812 puede tener un valor binario de 00. El campo de subtipo 813 puede entonces indicar el tipo de campo de gestión con un valor de cuatro bits que proporciona 16 tipos de campos de gestión diferentes. Como otro ejemplo, el tipo de trama MAC 700 puede ser una trama de control indicada por un campo de tipo 812 con un valor binario de 01. El campo de subtipo 813 puede indicar, además, diferentes tipos de campos de control tales como tramas de petición de acuse de recibo de bloque, tramas de acuse de recibo de bloque, tramas de consulta de ahorro de energía, campos de solicitud de envío (RTS), campos de listo para enviar (CTS) y similares.

[103] En algunos casos, puede ser ventajoso definir nuevos tipos y formatos de tramas MAC para diferentes usos/propósitos. Por ejemplo, puede ser beneficioso alterar formatos/tipos de trama MAC para un dispositivo que está configurado para transmitir usando bandas de subgigahercios usando anchos de banda bajos como 1 MHz y 2 MHz como se describió anteriormente, mientras que también está configurado para transmitir en otras bandas. Por ejemplo, puede ser ventajoso comprimir formatos de campo y eliminar información redundante cuando se transmite con baja potencia utilizando bajos anchos de banda. Para preservar la capacidad de comunicarse con dispositivos heredados, un dispositivo inalámbrico 202 puede necesitar reconocer formatos definidos previamente. Como tal, es deseable poder identificar tipos diferentes de tramas MAC adicionales aún conservando el formato de trama MAC existente y seguir pudiendo utilizar los tipos de trama existentes definidos. Por ejemplo, puede ser deseable diseñar tramas de control, gestión o datos nuevas o mejoradas.

[104] La FIG. 9A-B muestran estructuras a modo de ejemplo de un campo de servicio 545 ilustrado en las FIGs. 5 y 6. Para proporcionar la identificación de tipos diferentes adicionales de tramas MAC, el campo de servicio 545 descrito anteriormente puede reutilizarse para identificar uno o más tipos de trama. Por ejemplo, el contenido del campo de servicio en la cabecera PLCP de una trama inalámbrica puede incluir una indicación del tipo de trama MAC 905a. La indicación del tipo de trama MAC puede indicar el tipo de trama MAC incluida en la trama inalámbrica. En el modo de realización ilustrado de la FIG. 9A, la indicación del tipo de trama MAC incluye dos bits (bits 14 y 15) del campo de servicio 545. Con una indicación del tipo de trama de dos bits, se pueden distinguir hasta cuatro tipos de trama MAC diferentes. En otro modo de realización, la indicación del tipo de trama puede estar compuesta por cualquier número de bits y utilizar diferentes bits dentro del campo de servicio 545.

Por ejemplo, en el modo de realización de la FIG. 9B, los bits 7, 8 y 9 definen una indicación del tipo de trama 905b. Con este modo de realización, se pueden distinguir hasta ocho tipos de tramas MAC diferentes en base a la indicación del tipo de trama. En un modo de realización, la longitud de la trama MAC en la trama inalámbrica puede basarse en el tipo de trama. Examinando el contenido del valor de tipo de trama 905a o 905b, un receptor de la trama inalámbrica puede determinar cómo descodificar los campos en una cabecera de control de acceso al medio incluida en la trama inalámbrica.

[105] Debido a que la corrección de errores puede no realizarse en una cabecera PLCP estándar de una trama inalámbrica, puede ser deseable mejorar la cabecera PLCP para proporcionar campos que admitan la corrección de errores en la indicación del tipo de trama. Estos errores pueden ocurrir durante la transmisión de la trama inalámbrica, incluida la cabecera PLCP. Para proporcionar una capacidad de corrección de errores, el contenido del campo de tipo de servicio 545 puede definir un valor de detección de errores. En un modo de realización, el valor de detección de errores puede basarse en la indicación del tipo de trama. En otro modo de realización, el valor de detección de errores puede basarse en una parte o la totalidad del contenido de una cabecera de control de acceso al medio. En un modo de realización, el valor de detección de errores puede basarse en el campo de inicialización o semilla del aleatorizador 605.

[106] La FIG. 9A ilustra un valor de detección de errores de dos bits 910a. En un modo de realización, el valor de detección de errores 910a puede definir bits de paridad basándose en la indicación del tipo de trama 905a. Por ejemplo, el bit 12 del campo de servicio 545 puede ser un bit de paridad correspondiente al bit 14 del campo de tipo de servicio 545. De forma similar, el bit 13 puede ser un bit de paridad correspondiente al bit 15 del campo de tipo de servicio 545. En un modo de realización, el valor de detección de errores 910a puede no estar basado en la paridad. Por ejemplo, el valor de detección de errores 910a puede definir un valor de comprobación de redundancia cíclica que se basa en el valor de la indicación del tipo de trama 905a.

[107] De manera similar, la FIG. 9B ilustra un valor de detección de errores 910b que utiliza los bits 12 y 13 del campo de tipo de servicio. El valor de detección de errores 910b se basa en la indicación del tipo de trama 905b. Por ejemplo, el valor de detección de errores 910b puede representar un valor de comprobación de redundancia cíclica de la indicación del tipo de trama 905b. En otros modos de realización, el valor de detección de errores para la indicación del tipo de trama puede utilizar cualquier porción del contenido del campo de tipo de servicio 545. La porción puede ser contigua o no contigua.

[108] En un modo de realización, hasta un byte del campo de servicio 545 se puede interpretar como una extensión de una cabecera de control de acceso al medio. Por ejemplo, un bit del campo de servicio 545 puede definir si se incluye una cabecera de control de acceso al medio de una longitud reducida en una trama inalámbrica. Ocho bits del campo de servicio 545 pueden definir una extensión a la cabecera de longitud reducida cuando está presente la cabecera de control de acceso al medio reducida.

[109] La FIG. 10A es un diagrama de flujo de un procedimiento 1000 a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica. Las tramas (dentro de paquetes) pueden generarse en el AP 104 o la STA 106 y transmitirse a otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 1000 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[110] En el bloque 1005, se genera una trama de control de acceso al medio que incluye una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido. El contenido define un valor de detección de errores. En un modo de realización, el valor de detección de errores puede basarse en el contenido. En algunos aspectos, el valor de detección de errores también puede basarse en uno o más campos de cabecera de control de acceso al medio.

[111] Por ejemplo, una parte del contenido del campo de servicio puede indicar un tipo de la cabecera de control de acceso al medio. El tipo de la cabecera de control de acceso al medio puede indicar la longitud de la cabecera de control de acceso al medio. El tipo también puede indicar la estructura de la cabecera de control de acceso al medio, por ejemplo, el número de campos incluidos en la cabecera de control de acceso al medio y, al menos, sus longitudes y posiciones dentro de la cabecera. En un modo de realización, el valor de detección de errores puede basarse en una parte o la totalidad de la cabecera de control de acceso al medio. Por ejemplo, en algunos aspectos, el valor de detección de errores puede incluir un valor CRC de la cabecera de control de acceso al medio. En algunos otros aspectos, el valor de detección de errores puede incluir un valor CRC de una parte de la cabecera de control de acceso al medio. La generación puede ser realizada por el procesador 204 y/o el DSP 220. En el bloque 1010, se transmite la trama de control de acceso al medio. El transmisor 210 puede transmitir la trama de control de acceso al medio dentro de un paquete. Además, el funcionamiento del transmisor 210 puede controlarse en algunos aspectos al menos en parte por el procesador 204.

[112] La FIG. 10B es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo 1050 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1050 incluye medios 1055 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de

acceso al medio, en el que la cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido, y el contenido define un valor de detección de errores, y en el que el valor de detección de errores se basa, al menos en parte, en el contenido y en uno o más campos de cabecera de control de acceso al medio. En un modo de realización, los medios 1055 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1005. En un modo de realización, los medios 1055 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio pueden incluir un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 1055 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, decodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software. El dispositivo 1050 incluye, además, medios 1060 para transmitir la trama de comunicación inalámbrica. En un modo de realización, los medios 1060 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1010. Los medios 1060 para transmitir la trama inalámbrica pueden comprender un transmisor, tal como el transmisor 210 de la FIG. 2. Los medios 1060 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, decodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[113] La FIG. 11A es un diagrama de flujo de un procedimiento 1100 a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica. El procedimiento 1100 puede usarse para recibir al menos cualquiera de las tramas (dentro de los paquetes) descritas anteriormente. Las tramas pueden ser recibidas en el AP 104 o la STA 106 desde otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 1100 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[114] En el bloque 1105, se recibe una trama de control de acceso al medio. La trama de control de acceso al medio incluye una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido. El contenido del campo de servicio define un valor de detección de errores. El valor de detección de errores se basa, al menos en parte, en el contenido y en uno o más campos de cabecera de control de acceso al medio.

[115] La recepción puede ser realizada por el receptor 212, por ejemplo. Además, el funcionamiento del receptor 212 puede controlarse en algunos aspectos, al menos en parte, por el procesador 204. En el bloque 1110, se determina una ausencia de errores en la trama de comunicación inalámbrica basándose, al menos en parte, en el valor de detección de errores. La determinación puede ser realizada por el procesador 204, el detector de señales 218 y/o el DSP 220.

[116] La FIG. 11B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo 1150 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1150 incluye medios 1155 para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, en la que la cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido, y el contenido define un valor de detección de errores, y en el que el valor de detección de errores se basa, al menos en parte, en el contenido y en uno o más campos de cabecera de control de acceso al medio. En un modo de realización, los medios 1155 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1105. En un modo de realización, los medios para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, en la que el contenido define un valor de detección de errores, pueden ser un receptor, tal como el receptor 212 de la FIG. 2. Los medios 1155 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, decodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software. El dispositivo 1150 incluye, además, medios 1160 para determinar la ausencia de errores en la trama de comunicación inalámbrica basándose al menos en parte en el valor de detección de errores. En un modo de realización, los medios 1160 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1110. El medio 1160 para determinar la ausencia de errores puede comprender un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 1160 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, decodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[117] Las FIGs. 12A-B muestran estructuras a modo de ejemplo de un campo de servicio 545 ilustrado en las FIGs. 5 y 6. Como se analizó anteriormente, un modo de realización de una cabecera MAC 702 es de 38 octetos. Debido a que el tamaño del paquete de una trama inalámbrica puede ser de hasta aproximadamente 200 octetos, los 38 octetos de la cabecera MAC 702 comprenden una gran parte de la trama inalámbrica. Dada la sobrecarga significativa asociada con la transmisión de la cabecera MAC, puede ser deseable reducir el tamaño de la cabecera MAC.

[118] La FIG. 12A muestra un modo de realización de un campo de servicio 545 que proporciona la reducción del tamaño de la cabecera MAC 702. El campo de servicio 545 de la FIG. 12A ha sido reutilizado para almacenar campos previamente asignados al campo de control de trama 710 de la cabecera MAC 702 mostrada en la FIG.

7. El campo de servicio 545 de la FIG. 12A se ha redefinido para almacenar un campo de versión de protocolo 1211, un campo de tipo 1212, un campo de subtipo 1213 y un campo A DS 1214. Como se muestra en la FIG. 12A, el campo de versión de protocolo 1211 utiliza los bits 7-8 del campo de servicio 545. El campo de tipo 1212 utiliza los bits 9-10 del campo de servicio 545. El campo de subtipo utiliza los bits 11-14 del campo de servicio 545. El campo A DS utiliza el bit 15 del campo de servicio 1545.

[119] Debido a que el campo de servicio 545 de la FIG. 12A se define para almacenar los campos mostrados, el modo de realización que usa el campo de servicio 545 de la FIG. 12A puede eliminar estos campos del campo de control de trama 710 de la cabecera MAC 702, mostrada en la FIG. 7.

[120] La FIG. 12B muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de trama 1210 que puede incluirse en una cabecera de control de acceso al medio basado en el uso del campo de servicio 545 de la FIG. 12A en una cabecera física de una trama inalámbrica. El campo 1210 de control de trama incluye un campo Del DS 1215, un campo de más fragmentos 1216, un campo de reintento 1217, un campo de gestión de la potencia 1218, un campo de más datos 1219, un campo de trama protegida 1220 y un campo de orden 1221. Cuando se compara con el campo 810 de control de la trama, el campo 1210 de control de la trama no incluye el campo de versión de protocolo, campo de tipo, campo de subtipo o un campo A DS, ya que estos campos los proporciona el campo de servicio 545 de la FIG. 12A. Debido a que el tamaño del campo de control de la trama 1210 es más pequeño que el campo de control de la trama 710 y 810 de la FIG. 7 y 8, respectivamente, una cabecera MAC correspondiente que utiliza el campo 1210 de control de la trama también se reducirá en tamaño cuando se compara con el tamaño de la cabecera MAC 702 de la FIG. 7. Esto proporcionará una sobrecarga reducida cuando se transmite una trama inalámbrica que usa el campo de control de la trama 1210.

[121] La FIG. 12C muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama inalámbrica 1280 que puede proporcionar una sobrecarga reducida mediante el uso de un campo de control de la trama de tamaño reducido. La trama inalámbrica 1280 está usando el campo de control de la trama 1210 de la FIG. 12B, en comparación con la trama inalámbrica 700 de la FIG. 7 que usa el campo de control de la trama 810 de la FIG. 8. Como resultado, la trama inalámbrica 1280 puede ser un byte de longitud más corta que la trama inalámbrica 700. De forma alternativa, el campo de cuerpo de la trama 1265 puede incluir al menos un byte adicional de datos cuando se compara con el campo de cuerpo de la trama 765 de la trama inalámbrica 700. Por lo tanto, la trama inalámbrica 1280 puede proporcionar una sobrecarga reducida en comparación con la trama inalámbrica 700.

[122] Aunque la FIG. 12A-B muestran un modo de realización que usa el campo de servicio 545 para almacenar campos específicos del campo de control de la trama MAC 810 de la FIG. 8, un experto en la materia reconocería que otros campos del campo de control de la trama 810 también podrían almacenarse en el campo de servicio 545. Por ejemplo, en lugar de almacenar la versión de protocolo 1210, el campo de tipo 1212, el campo de subtipo 1213 y el campo A DS 1214 en el campo de servicio 545, un segundo modo de realización podría almacenar un campo Del DS, campos de más fragmentos, un campo de reintento, un campo de gestión de la potencia, un campo de más datos, un campo de trama protegido o un campo de orden en el campo de servicio 545. Los datos almacenados en estos campos pueden corresponder a los datos almacenados en el campo Del DS 1215, el campo de más fragmentos 1216, el campo de reintento 1217, el campo de gestión de la potencia 1218, el campo de más datos 1219, el campo de trama protegido 1220 y el campo de orden 1221 de la FIG. 12B. Este segundo modo de realización de un campo de servicio puede usar un campo de control de la trama que no incluye los campos incluidos en el campo de servicio del segundo modo de realización.

[123] En otros modos de realización, cualquier combinación de los campos mostrados en el campo de control de la trama 810 de la FIG. 8 puede moverse del campo de control de la trama 810 al campo de servicio 545. El campo de control de la trama usado en la cabecera MAC en estos modos de realización contendría entonces al menos los campos de campo de control de la trama 810 que no están almacenados en el campo de servicio. Al reducir el tamaño del campo de control de la trama, estos modos de realización proporcionan una oportunidad para reducir el tamaño de una cabecera MAC incorporando el campo de control de la trama de tamaño reducido. Esto puede reducir la sobrecarga asociada con las cabeceras de control de acceso al medio cuando se transmite una trama inalámbrica.

[124] La FIG. 13A muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de alto rendimiento (HT) 760 de la cabecera MAC 702 mostrada en la FIG. 7. Como se muestra, el campo de control de alto rendimiento (HT) 760 incluye un campo de control de adaptación de enlace 1301, un campo de posición de calibración 1302, un campo de secuencia de calibración 1303, un campo reservado 1304, un campo de dirección/CSI 1305, un campo de aviso de NDP 1306, un campo reservado 1307, un campo de restricción de CA 1308 y un campo RDG/más PPDU 1309. Como se define, el campo de control HT 760 es de cuatro (4) octetos, lo que contribuye a la sobrecarga impuesta a la comunicación inalámbrica por la cabecera MAC 702.

[125] La FIG. 13B muestra un modo de realización de un campo de servicio 545 que proporciona la reducción del tamaño de la cabecera MAC 702. El campo de servicio 545 de la FIG. 12A ha sido reutilizado para almacenar campos previamente asignados al campo de control de alto rendimiento 760 de la cabecera MAC 702.

[126] En el modo de realización ilustrado, el campo de servicio 545 incluye una porción de campos incluidos en el campo de control HT 760 de la FIG. 13A. Estos campos incluyen un campo de posición de calibración 1312, un campo de secuencia de calibración 1313, un campo de dirección/CSI 1315, un campo de aviso de NDP 1316, un campo de restricción de CA 1318 y un campo de RDG/más PPDU 1319. Al mover estos campos al campo de servicio 545, los campos pueden ser eliminados del campo de control HT en la cabecera MAC.

[127] La FIG. 13C muestra un modo de realización de un campo de control de HT 1350 después de que los campos almacenados en el campo de servicio 545 de la FIG. 13B se eliminen del campo de control HT 760. El campo de control HT 1350 incluye un campo de control de adaptación de enlace 1311, un primer campo reservado 1314 y un segundo campo reservado 1317. Mientras que el campo de control HT 760 tiene una longitud de 32 bits, el campo de control HT 1350 tiene una longitud de 23 bits. Al usar el campo de control HT 1350 en lugar del campo de control HT 760, un tamaño de la cabecera MAC puede reducirse hasta en nueve (9) bits.

[128] En un modo de realización, los campos reservados 1314 y 1317 pueden eliminarse del campo de control HT 1350. En este modo de realización, el campo de control HT puede reducirse adicionalmente a 16 bits de longitud. El uso del campo de control HT de este modo de realización reduciría el tamaño de una cabecera MAC en 16 bits cuando se compara con una cabecera MAC que usa el campo de control HT 760 de la FIG. 13A. Otros modos de realización pueden eliminar solo uno del campo reservado 1314 o el campo reservado 1317 del campo de control HT 1350.

[129] La FIG. 13D muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama inalámbrica 1380 que puede proporcionar una sobrecarga reducida mediante el uso de un campo de control de HT de tamaño reducido. La trama inalámbrica 1380 está usando el campo de control HT 1350 de la FIG. 13C, en comparación con la trama inalámbrica 700 de la FIG. 7 que usa el campo de control HT 760 de la FIG. 13A. Como resultado, la trama inalámbrica 1380 puede ser al menos un byte de longitud más corta que la trama inalámbrica 700. De forma alternativa, el campo de cuerpo de la trama 1365 puede incluir al menos un byte adicional de datos cuando se compara con el campo de cuerpo de la trama 765 de la trama inalámbrica 700. En modos de realización que usan un campo de control de HT 1350 que no incluye el primer campo reservado 1314 o el segundo campo reservado 1317, la trama inalámbrica 1380 puede ser dos bytes de longitud más corta que la trama inalámbrica 700. Por lo tanto, la trama inalámbrica 1380 puede proporcionar una sobrecarga reducida en comparación con la trama inalámbrica 700.

[130] Se debe observar que aunque la FIG. 13B muestra un modo de realización del uso del campo de servicio 545 para almacenar partes del campo de control de HT 760, un experto en la materia reconocería que la posición particular de los campos de control de HT en el campo de servicio puede variar de la divulgada en la FIG. 13B. Por ejemplo, mientras que el campo de posición de calibración 1312 se muestra usando los bits 7 y 8 del campo de servicio, otro modo de realización podría almacenar el campo de posición de calibración 1312 usando los bits 9 y 10 del campo de servicio 545. En este modo de realización, el campo de secuencia de calibración 1313 puede almacenarse en los bits 7 y 8 del campo de servicio 545 en lugar de los bits 9 y 10 como se ilustra en la FIG. 13B. Todavía otros modos de realización pueden almacenar el campo de posición de calibración 1312 usando los bits 14 y 15 del campo de servicio 545. Estos modos de realización pueden almacenar el campo de restricción de CA 1316 y el campo de RDG/más PPDU 1319 en los bits 7 y 8 del campo de servicio 545.

[131] Además, mientras que la FIG. 13B y la FIG. 13C muestran una implementación específica de uso del campo de servicio 545 para almacenar una porción del campo de control HT 760, un experto en la materia entenderá que los campos específicos del campo de control HT 760 que se mueven al campo de servicio 545 pueden variar según la implementación. Por ejemplo, en un modo de realización, una parte del campo de control de adaptación de enlace 1301 puede almacenarse en el campo de servicio 545. En un modo de realización, una porción del campo de control de adaptación de enlace 1301 se puede almacenar en el campo de servicio, junto con otros campos del campo de control de HT 760. Por ejemplo, el campo de restricción de CA 1308 puede almacenarse en el campo de servicio 545 junto con una parte del campo de control de adaptación de enlace 1301.

[132] La FIG. 14A muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de control de QOS 755 de la cabecera MAC 702 mostrada en la FIG. 7. Como se muestra, el campo de control de QOS 755 incluye un campo de TID 1401, un campo de bit 4 1402, un campo de política de acuse de recibo 1403, un campo de bit 7 1404 y un campo de bits 8-15 1407. El significado del campo de bit 4, el campo de bit 7 y de bits 8-15 puede variar en base, al menos, al campo de tipo de trama MAC 812, el campo de subtipo 813 y el nodo que transmite la trama. Como se define, el campo de control de QOS 755 es de dos (2) octetos, lo que contribuye a la sobrecarga impuesta a la comunicación inalámbrica por la cabecera MAC 702.

[133] La FIG. 14B muestra un modo de realización de un campo de servicio 545 que proporciona la reducción del tamaño de la cabecera MAC 702. El campo de servicio 545 de la FIG. 14B ha sido reutilizado para almacenar campos previamente asignados al campo de control de QOS 755 de la cabecera MAC 702. En el modo de

realización ilustrado, los contenidos del campo de bits 8-15 1407 del campo de control de QOS 755 pueden situarse en cambio en el campo de bits 8-15 1417, que se muestra usando los bits 8-15 del campo de servicio 545. El campo de bit 7 1404 del campo de control de QOS 755 puede estar ubicado en el campo de bit 7 1414, que se muestra usando el bit 7 del campo de servicio 545 en el modo de realización ilustrado.

[134] La FIG. 14C muestra un campo de control de QOS modificado en base al uso del campo de servicio 545 como se ilustra en la FIG. 14B. Debido a que los campos 1404 y 1407 del campo de control de QOS 755 pueden estar ubicados en el campo de servicio 545 de la FIG. 14B, el campo de control de QOS 1450 de la FIG. 14C puede reducirse en tamaño cuando se compara con el campo de control de QOS 755 de la FIG. 14A y la FIG. 7. Como se muestra, el campo de control de QOS 1450 incluye un campo de TID 1401, un campo de bit 4 1402 y un campo de política de acuse de recibo 1403. El contenido de los campos del campo de control de QOS 1450 puede corresponder al contenido del campo de TID 1401, del campo del bit 4 1402 y el campo de política de acuse de recibo 1403 del campo de control de QOS 755, respectivamente. El uso del campo de control de QOS 1450 y del campo de servicio 545 como se ilustra en la FIG. 14B y 14C puede proporcionar una reducción en el tamaño de una cabecera MAC cuando se compara con la cabecera MAC 702 de la FIG. 7.

[135] La FIG. 14D muestra una estructura a modo de ejemplo de una trama inalámbrica 1480 que puede proporcionar una sobrecarga reducida mediante el uso de un campo de control de QOS de tamaño reducido. La trama inalámbrica 1480 está usando el campo de control de QOS 1450 de la FIG. 14C, en comparación con la trama inalámbrica 700 de la FIG. 7 que usa el campo de control QOS 755 de la FIG. 14A. Como resultado, la trama inalámbrica 1480 puede ser al menos un byte de longitud más corta que la trama inalámbrica 700. De forma alternativa, el campo de cuerpo de la trama 1465 puede incluir al menos un byte adicional de datos cuando se compara con el campo de cuerpo de la trama 765 de la trama inalámbrica 700. Por lo tanto, la trama inalámbrica 1480 puede proporcionar una sobrecarga reducida en comparación con la trama inalámbrica 700.

[136] Mientras que las FIGs. 14B-C ilustran un modo de realización que usa el contenido del campo de servicio 545 para indicar uno o más campos del campo de control de QOS 755, otros modos de realización pueden variar en qué campos del campo de control de QOS 755 se mueven al campo de servicio 545. Por ejemplo, en otro modo de realización, el campo de TID 1401, el campo de bit 4 1402, o el campo de política de acuse de recibo 1403 pueden usar el campo de servicio 545. El campo de control de QOS que resulta del uso del campo de servicio en este modo de realización diferiría en comparación con el campo de QOS 1450 ilustrado en la FIG. 14C. Por ejemplo, en este modo de realización, un campo de control de QOS puede incluir el contenido del campo de bit 7 1404 y el campo de los bits 8-15 1407, pero no incluiría el campo de TID, el campo de bit 4 o el campo de política de acuse de recibo.

[137] Además, la ubicación de los campos de QOS específicos dentro del campo de servicio 545 también puede variar según el modo de realización. Por ejemplo, aunque el campo de bit 7 1414 correspondiente al campo de bit 7 1404 del campo de control de QOS 755 se muestra usando el bit 7 del campo de servicio 545, en un modo de realización el campo de bit 7 puede usar el bit 15 del campo de servicio 545. En este modo de realización, el campo de bit 8-15 1417 puede usar los bits 7-14 del campo de servicio 1545.

[138] Mientras que las FIGs. 12A-B, 13B-C y 14B-C han mostrado cómo porciones de un campo de control de la trama 710, el campo de control de HT 755 o el campo de control de QOS 760 pueden moverse al campo de servicio 545, un experto en la materia reconocería que cualquier parte de la cabecera de control de acceso al medio 702 se puede mover al campo de servicio 545, siempre que el tamaño de la porción no exceda los bits disponibles en el campo de servicio 545.

[139] En un modo de realización, el campo de servicio 545 puede definir nuevos campos no incluidos en la cabecera de control de acceso al medio 702. Por ejemplo, el campo de servicio puede definir una hora de la última colisión, un campo de duración o un identificador del dispositivo transmisor o receptor. Este identificador puede ser una parte de o el AID del dispositivo transmisor o receptor o una combinación de ambos.

[140] En un modo de realización, el identificador puede estar asociado con un ID de grupo de STA. Según el ID del grupo, las STA que pertenecen al grupo pueden continuar la descodificación del paquete o simplemente descartarlo. En otro modo de realización, el campo de servicio puede transmitirse a una velocidad de transmisión menor que la trama de control de acceso al medio.

[141] En un modo de realización, el campo de servicio 545 puede incluirse en la secuencia de comprobación de la trama de control de acceso al medio, tal como el campo FCS 770. En un modo de realización, el inicializador o semilla del aleatorizador 605 puede incluirse en la secuencia de comprobación de la trama de control de acceso al medio.

[142] La FIG. 15A muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de servicio 545 como se analizó previamente. La FIG. 15B muestra una estructura a modo de ejemplo de un campo de servicio corto 1545. El campo de servicio 1545 es más corto que el servicio 545 como resultado de la eliminación de los bits reservados 8-15 en el campo de servicio 545 del campo de servicio 1545. La FIG. 15C muestra una trama inalámbrica 502

que usa el campo de servicio 1545 de tamaño reducido. Como resultado de la eliminación de los bits 8-15 del campo de servicio 545 del campo de servicio 1545, la cabecera PLCP 1504 es un byte de longitud más corta en comparación con la cabecera PLCP 504 de la FIG. 5. De forma similar, la trama inalámbrica 1502 puede ser un byte de longitud más corta en comparación con la trama inalámbrica 502 de la FIG. 5. De forma alternativa, el campo de PSDU 1550 de la FIG. 15C puede contener un byte más de datos que el campo de PSDU 550 de la FIG. 5. La reducción en el tamaño del campo de servicio 1545 en comparación con el campo de servicio 545 puede dar como resultado una sobrecarga de transmisión reducida debido a la transmisión de las cabeceras físicas, tales como las cabeceras PLCP 504 y 1504.

[143] La FIG. 16A es un diagrama de flujo de un procedimiento 1600 a modo de ejemplo para generar y transmitir un paquete con parámetros de control de acceso al medio indicados por el campo de servicio 545 de la cabecera PLCP 504. El procedimiento 1600 puede usarse para transmitir cualquiera de las tramas (dentro de los paquetes) descritas anteriormente. Las tramas (dentro de paquetes) pueden generarse en el AP 104 o la STA 106 y transmitirse a otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 1600 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[144] En el bloque 1605, se genera una trama de comunicación inalámbrica que incluye una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido. El contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio. En un modo de realización, los parámetros de control de acceso al medio pueden incluir uno o más campos incluidos en un campo de control de QOS 755, un campo de control de HT 760 o un campo de control de la trama 810. En un modo de realización, los parámetros de control de acceso al medio pueden incluir cualquier campo de la cabecera de control de acceso al medio 702, o cualquier combinación de bits de la trama 700. La generación puede ser realizada por el procesador 204 y/o el DSP 220. En el bloque 1610 se transmite la trama de comunicación inalámbrica. El transmisor 210 puede transmitir la trama de control de acceso al medio dentro de un paquete. Además, el funcionamiento del transmisor 210 puede controlarse en algunos aspectos al menos en parte por el procesador 204.

[145] La FIG. 16B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo 1650 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1650 incluye medios 1655 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, en el que la cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido, y el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio. En un modo de realización, los medios 1655 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1605. En un modo de realización, los medios 1655 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio pueden incluir un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 1655 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, decodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software. El dispositivo 1650 incluye, además, medios 1660 para transmitir la trama de comunicación inalámbrica. En un modo de realización, los medios 1660 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1610. Los medios 1660 para transmitir la trama inalámbrica pueden comprender un transmisor, tal como el transmisor 210 de la FIG. 2. Los medios 1660 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, decodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[146] La FIG. 16C es un diagrama de flujo de un procedimiento 1670 a modo de ejemplo para generar y transmitir un paquete con un valor de inicialización del aleatorizador indicado por un campo de servicio de un byte 1545 de la cabecera PLCP 1504. El procedimiento 1670 se puede usar para transmitir cualquiera de las tramas (dentro de paquetes) descritas anteriormente. Las tramas (dentro de paquetes) pueden generarse en el AP 104 o la STA 106 y transmitirse a otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 1670 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[147] En el bloque 1672, se genera una trama de control de acceso al medio que incluye una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido. El campo de servicio tiene un byte de longitud. El contenido define un valor de inicialización del aleatorizador. En un modo de realización, una porción de un contenido del valor de inicialización del aleatorizador o semilla del aleatorizador puede definir el tipo de la cabecera de control de acceso al medio. La generación puede ser realizada por el procesador 204 y/o el DSP 220. En el bloque 1674 se transmite la trama de comunicación inalámbrica. El transmisor 210 puede transmitir la trama de control de acceso al medio dentro de un paquete. Además, el funcionamiento del transmisor 210 puede controlarse en algunos aspectos al menos en parte por el procesador 204.

[148] La FIG. 16D es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo 1675 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1675 incluye medios 1676 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, en la que la cabecera física incluye un campo de servicio de un byte que tiene un contenido, y el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador. En un modo de realización, los medios 1676 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1672. En un modo de realización, los medios 1676 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio pueden incluir un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 1676 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software. El dispositivo 1675 incluye, además, medios 1678 para transmitir la trama de comunicación inalámbrica. En un modo de realización, los medios 1678 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1674. Los medios 1678 para transmitir la trama inalámbrica pueden comprender un transmisor, tal como el transmisor 210 de la FIG. 2. Los medios 1678 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[149] La FIG. 17A es un diagrama de flujo de un procedimiento 1700 a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica. El procedimiento 1700 se puede usar para recibir cualquiera de las tramas (dentro de paquetes) descritas anteriormente. Las tramas pueden ser recibidas en el AP 104 o la STA 106 desde otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 1700 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[150] En el bloque 1705, se recibe una trama de control de acceso al medio. La trama de control de acceso al medio incluye una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido. El contenido del campo de servicio define uno o más parámetros de control de acceso al medio. En un modo de realización, los parámetros de control de acceso al medio pueden incluir uno o más de los campos incluidos en un campo de control de QOS 755, un campo de control de HT 760 o un campo de control de la trama 810. En un modo de realización, los parámetros de control de acceso al medio pueden incluir cualquier campo de la cabecera de control de acceso al medio 702, o cualquier combinación de bits de la trama 700. La recepción puede ser realizada por el receptor 212, por ejemplo. Además, el funcionamiento del receptor 212 puede controlarse en algunos aspectos, al menos en parte, por el procesador 204. En el bloque 1710, el uno o más parámetros de control de acceso al medio se descodifican basándose en el campo de servicio. La descodificación puede ser realizada por el procesador 204, el detector de señales 218, y/o el DSP 220.

[151] La FIG. 17B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo 1750 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1750 incluye medios 1755 para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, en la que la cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido, y el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio. En un modo de realización, los medios 1755 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1705. En un modo de realización, los medios para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, en el que el contenido define uno o más parámetros de control de acceso al medio, pueden ser un receptor tal como el receptor 212 de la FIG. 2. Los medios 1755 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[152] El dispositivo 1750 incluye, además, medios 1760 para descodificar el uno o más parámetros de control de acceso al medio basándose en el campo de servicio. En un modo de realización, los medios 1760 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1710. Los medios 1760 para descodificar el uno o más parámetros de control de acceso al medio basándose en el campo de servicio pueden comprender un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 1760 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[153] La FIG. 17C es un diagrama de flujo de un procedimiento 1770 a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica. El procedimiento 1770 se puede usar para recibir cualquiera de las tramas (dentro de paquetes) descritas anteriormente. Las tramas pueden ser recibidas en el AP 104 o la STA 106 desde otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 1770 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[154] En el bloque 1772, se recibe una trama de control de acceso al medio. La trama de control de acceso al medio incluye una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido. El campo de servicio tiene un byte de longitud. El contenido del campo de servicio define un valor de inicialización del aleatorizador. En un modo de realización, una parte de un contenido de la semilla o el valor de inicialización del aleatorizador puede definir el tipo de la cabecera de control de acceso al medio.

[155] La recepción puede ser realizada por el receptor 212, por ejemplo. Además, el funcionamiento del receptor 212 puede controlarse en algunos aspectos, al menos en parte, por el procesador 204. En el bloque 1774, la cabecera de control de acceso al medio se descodifica basándose en el campo de servicio. La descodificación puede ser realizada por el procesador 204, el detector de señales 218, y/o el DSP 220.

[156] La FIG. 17D es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo inalámbrico 1775 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1775 incluye medios 1776 para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, en la que la cabecera física incluye un campo de servicio que tiene un contenido, y el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador, en la que el campo de servicio es de un byte de longitud. En un modo de realización, los medios 1776 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1772. En un modo de realización, los medios para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de servicio que tiene un contenido, en el que el contenido define un valor de inicialización del aleatorizador, pueden incluir un receptor, tal como el receptor 212 de la FIG. 2. Los medios 1776 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[157] El dispositivo 1775 incluye, además, medios 1778 para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose en el campo de servicio. En un modo de realización, los medios 1778 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1774. Los medios 1778 para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose en el campo de servicio pueden comprender un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 1778 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[158] La FIG. 18A muestra un modo de realización de un campo de servicio 545 que proporciona una indicación de un tipo de una cabecera de control de acceso al medio incluida en una trama inalámbrica. Los bits 0-6 del campo de servicio 545 comprenden un campo de inicialización del aleatorizador 605. El campo de servicio 545 de la FIG. 18A ha sido reutilizado para almacenar también un campo de tipo 1805 en las posiciones de bit 5 y 6 del campo de servicio 545. El campo de tipo 1805 puede indicar hasta cuatro tipos diferentes de cabeceras de control de acceso al medio. En modos de realización que usan el campo de tipo de trama 1805, los bits 5 y 6 del campo de servicio 545 están sobrecargados, porque son parte tanto del campo de inicialización del aleatorizador 605 como del campo de tipo de cabecera de control de acceso al medio 1805. En estos modos de realización, la generación de campo de inicialización del aleatorizador por un nodo inalámbrico estará limitada en base al tipo de cabecera MAC incluida en la trama inalámbrica que incluye el campo de tipo 1805. Al menos algunas implementaciones pueden tolerar esta reducción de flexibilidad al elegir una inicialización del aleatorizador o un valor del campo de semilla con poco o ningún efecto adverso.

[159] La FIG. 18B muestra otro modo de realización de un campo de servicio 545 que proporciona una indicación del tipo de una cabecera de control de acceso al medio incluida en una trama inalámbrica. Al igual que en la FIG. 18A, el campo de tipo 1810 está ubicado dentro de la inicialización del aleatorizador o campo de semilla 605 del campo de servicio 545. En el modo de realización de la FIG. 18B, el campo de tipo 1810 tiene tres bits de longitud, y está posicionado en los bits 3-5 del campo de inicialización del aleatorizador 605. El campo de tipo 1810 puede indicar hasta ocho tipos diferentes de cabeceras MAC. Como se muestra por los modos de realización ilustrados en la FIG. 18A y 18B, el tamaño y la ubicación del campo de tipo dentro del contenido del campo de inicialización del aleatorizador pueden variar según la implementación. Otras implementaciones no mostradas pueden incluir campos de tipo de uno, cuatro, cinco, seis o siete bits de longitud. Además, el campo de tipo puede utilizar cualquier combinación de bits del campo de inicialización del aleatorizador, ya sean contiguos o no contiguos.

[160] La FIG. 18C muestra una estructura a modo de ejemplo de una cabecera MAC 1850 comprimida para una trama MAC 700 que puede identificarse usando el campo de tipo 1805 o el campo de tipo 1810 de las FIGS. 18A y 18B. Como se muestra, la cabecera MAC 1850 incluye 4 campos diferentes: un campo de control de la trama (fc) 1810, un primer campo de dirección (a1) 1820, un segundo campo de dirección (a2) 1830 y un campo de control de secuencia (sc) 1840. La FIG. 18C indica, además, el tamaño en octetos de cada uno de los campos 1810-1840. Al sumar el valor de todos los tamaños de campo, se obtiene el tamaño total de la cabecera MAC 1850, que es de 12 octetos (una reducción del 66% en tamaño de la cabecera MAC 702 de la FIG. 7). Como se

muestra, uno del campo a1 820 y el campo a2 830 es de 6 octetos de longitud, mientras que el otro tiene 2 octetos de longitud.

[161] La FIG. 18C muestra solo un ejemplo de una cabecera MAC 1850 comprimida que puede usarse e indicarse mediante los campos de tipo 1805 o 1810 como se describió anteriormente. Debería apreciarse que una variedad de tipos diferentes de cabeceras MAC 1850 comprimidas pueden estar, además, dentro del alcance de las implementaciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, se pueden definir diferentes tipos de cabeceras MAC para diferentes tipos de tramas de gestión o tramas de control. Al proporcionar un campo de tipo que usa el contenido del campo de inicialización del aleatorizador 605, estos diferentes tipos de cabeceras MAC pueden identificarse mediante receptores.

[162] Como se describe, un receptor 212 puede identificar los tipos de estas tramas al detectar que el campo de tipo 1805 de la FIG. 18A o 1810 de la FIG. 18B del campo de servicio 545 tiene un valor que indica un primer tipo de trama o un valor que indica un segundo tipo de trama. Por ejemplo, el primer tipo de trama puede corresponder a una trama que incluye una cabecera MAC 702 de la FIG. 7. Un segundo tipo de trama puede corresponder a una trama que incluye la cabecera MAC 1850 de la FIG. 18C. Cualquier cantidad de otros tipos/formatos de tramas MAC puede definirse adicionalmente y están dentro del alcance de las implementaciones descritas en el presente documento.

[163] La FIG. 19A es un diagrama de flujo de un procedimiento 1900 a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica. El procedimiento 1900 puede usarse para transmitir cualquiera de las tramas (dentro de paquetes) descritas anteriormente. Las tramas (dentro de paquetes) pueden generarse en el AP 104 o la STA 106 y transmitirse a otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 1900 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[164] En el bloque 1905, se genera una trama de control de acceso al medio que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye una semilla del aleatorizador basada, al menos en parte, en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio. En un modo de realización, una porción de un contenido de la semilla del aleatorizador puede definir el tipo de la cabecera de control de acceso al medio. La generación puede ser realizada por el procesador 204 y/o el DSP 220. En el bloque 1910, se transmite la trama de control de acceso al medio. El transmisor 210 puede transmitir la trama de control de acceso al medio dentro de un paquete. Además, el funcionamiento del transmisor 210 puede controlarse en algunos aspectos al menos en parte por el procesador 204.

[165] La FIG. 19B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo 1950 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 1950 incluye medios 1955 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, en la que la cabecera física incluye un campo semilla del aleatorizador basado al menos en parte en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio. En un modo de realización, los medios 1955 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1905. En un modo de realización, los medios 1955 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio pueden incluir un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 1955 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[166] El dispositivo 1950 incluye, además, medios 1960 para transmitir la trama de comunicación inalámbrica. En un modo de realización, los medios 1960 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 1910. Los medios 1960 para transmitir la trama inalámbrica pueden comprender un transmisor, tal como el transmisor 210 de la FIG. 2. Los medios 1960 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[167] La FIG. 20A es un diagrama de flujo de un procedimiento 2000 a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica. El procedimiento 2000 puede usarse para recibir cualquiera de las tramas (dentro de paquetes) descritas anteriormente. Las tramas pueden ser recibidas en el AP 104 o la STA 106 desde otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 2000 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[168] En el bloque 2005, se recibe una trama de control de acceso al medio. La trama de control de acceso al medio incluye una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. La cabecera física incluye un campo de semilla del aleatorizador. La semilla del aleatorizador tiene un contenido. El contenido de la semilla del aleatorizador se basa en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio. La recepción puede ser realizada

por el receptor 212, por ejemplo. Además, el funcionamiento del receptor 212 puede controlarse en algunos aspectos, al menos en parte, por el procesador 204. En el bloque 2010, la cabecera de control de acceso al medio se descodifica basándose, al menos en parte, en el campo de semilla del aleatorizador. La descodificación puede ser realizada por el procesador 204, el detector de señales 218, y/o el DSP 220.

[169] La FIG. 20B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo 2050 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 2050 incluye medios 2055 para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprende una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, en la que la cabecera física incluye un campo de semilla del aleatorizador basado en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio. En un modo de realización, los medios 2055 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2005. En un modo de realización, los medios para recibir una trama de comunicación inalámbrica que comprenden una cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio, incluyendo la cabecera física un campo de semilla del aleatorizador, el campo semilla del aleatorizador basándose al menos en parte en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio, pueden ser un receptor, tal como el receptor 212 de la FIG. 2. Los medios 2055 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[170] El dispositivo 2050 incluye, además, medios 2060 para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose en el campo de semilla del aleatorizador. En un modo de realización, los medios 2060 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2010. Los medios 2060 para descodificar la cabecera de control de acceso al medio basándose al menos en parte en el campo de semilla del aleatorizador pueden comprender un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 2060 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[171] La FIG. 21A es un diagrama de flujo de un procedimiento 2100 a modo de ejemplo para comunicarse en una red inalámbrica. El procedimiento 2100 se puede usar para transmitir cualquiera de las tramas (dentro de paquetes) descritas anteriormente. El paquete puede transmitirse por el AP 104 o la STA 106 desde otro nodo de la red inalámbrica 100. Aunque el procedimiento 2100 se describe a continuación con respecto a los elementos del dispositivo inalámbrico 202, los expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otros componentes para implementar una o más de las etapas descritas en el presente documento.

[172] En el bloque 2105, se genera un valor de inicialización del aleatorizador. En algunos aspectos, el valor de inicialización del aleatorizador es de siete bits de longitud. En algunos aspectos, el valor de inicialización del aleatorizador se basa en un tipo de la cabecera de control de acceso al medio. En el bloque 2110, se genera una cabecera física que incluye un campo de servicio. El campo de servicio tiene un contenido. En el bloque 2115, el campo de servicio está limitado a un byte de longitud. En el bloque 2120, al menos una parte del contenido del campo de servicio se establece al valor de inicialización del aleatorizador. En el bloque 2125, se genera una trama de comunicación inalámbrica. La trama incluye la cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. En algunos aspectos, la cabecera de control de acceso al medio puede ser la misma cabecera de control de acceso al medio analizada anteriormente con respecto al bloque 2105. En algunos aspectos, la longitud de la cabecera de control de acceso al medio se basa en el tipo de la cabecera de control de acceso al medio analizada anteriormente con respecto al bloque 2105. Uno o más de los bloques 2105-2125 pueden ser realizados por el procesador 204. En el bloque 2130, la trama de comunicación inalámbrica generada se transmite en la red inalámbrica. La transmisión puede ser realizada por el transmisor 210.

[173] La FIG. 21B es un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo 2150 a modo de ejemplo que puede emplearse en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo 2150 incluye medios 2152 para generar un valor de inicialización del aleatorizador. En un modo de realización, los medios 2152 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2105. En un modo de realización, los medios para generar un valor de inicialización del aleatorizador 2152 pueden ser un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 2152 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software. El dispositivo 2150 incluye, además, medios 2154 para generar una cabecera física que incluye un campo de servicio, teniendo el campo de servicio un contenido. En un modo de realización, los medios 2154 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2110. En un modo de realización, los medios para generar una cabecera física pueden ser un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 2154 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

[174] El dispositivo 2150 incluye, además, medios 2156 para limitar el campo de servicio a un byte de longitud. En un modo de realización, los medios 2156 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2115. En un modo de realización, los medios

para limitar el campo de servicio a un byte de longitud pueden ser un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 2156 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

5

[175] El dispositivo 2150 incluye, además, medios 2158 para establecer al menos una parte del contenido del campo de servicio al valor de inicialización del aleatorizador. En un modo de realización, los medios 2158 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2120. En un modo de realización, los medios para establecer al menos una parte del contenido del campo de servicio pueden ser un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 2158 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

10

[176] El dispositivo 2150 incluye, además, medios 2160 para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende la cabecera física y una cabecera de control de acceso al medio. En un modo de realización, los medios 2160 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2125. En un modo de realización, los medios para generar una trama de comunicación inalámbrica 2160 pueden ser un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2. Los medios 2160 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

15

20

[177] El dispositivo 2150 incluye, además, medios 2162 para transmitir la trama de comunicación inalámbrica. En un modo de realización, los medios 2162 pueden estar configurados para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto al bloque 2130. En un modo de realización, los medios para transmitir la trama de comunicación inalámbrica 2162 pueden ser un transmisor, tal como el transmisor 210 de la FIG. 2. Los medios 2162 también pueden incluir uno o más de un procesador, generador de señales, transceptor, descodificador o una combinación de componente(s), circuitos y/o módulo(s) de hardware y/o software.

25

[178] 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 englobar, o puede denominarse también, un ancho de banda en determinados aspectos.

30

35

[179] 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 abarcar los siguientes casos: a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c.

40

[180] 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.

45

[181] 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 específico de la aplicación (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, microcontrolador 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.

50

55

[182] 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

60

65

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 otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se utiliza en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos 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.

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

[184] 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.

[185] 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 ciertos aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

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

[187] 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 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.

[188] 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.

[189] 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 procedimiento (2100) de comunicación en una red inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 generar (2105) un valor de inicialización del aleatorizador (605);
 - generar una cabecera de control de acceso al medio (702), incluyendo la cabecera de control de acceso al medio (702) una pluralidad de campos de cabecera (710, 725, 730, 735, 740, 745, 750, 755, 760);
 - 10 generar (2110) una cabecera física (504) que incluye un campo de servicio (545);
 - limitar (2115) el campo de servicio (545) a un byte de longitud;
 - 15 establecer (2120) al menos una parte del campo de servicio (545) al valor de inicialización del aleatorizador (605);
 - generar (2125) una trama de comunicación inalámbrica que comprende la cabecera física (504) y la cabecera de control de acceso al medio (702); y
 - 20 transmitir (2130) la trama de comunicación inalámbrica.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la inicialización del aleatorizador es de siete bits de longitud.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el valor de inicialización del aleatorizador se genera en base, al menos en parte, a un tipo de la cabecera de control de acceso al medio.
4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que el tamaño de la cabecera de control de acceso al medio se basa en el tipo.
- 30 5. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende, además, establecer al menos una segunda parte del campo de servicio a un valor de comprobación de redundancia cíclica.
- 35 6. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende, además, establecer al menos una segunda parte del campo de servicio a un valor de paridad.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende, además, establecer al menos una parte del campo de servicio al parámetro de la cabecera de control de acceso al medio.
- 40 8. Un aparato (2150) para comunicarse en una red inalámbrica, comprendiendo el aparato:
 - medios (2152) para generar un valor de inicialización del aleatorizador;
 - 45 medios (2154) para generar una cabecera física (504) que incluye un campo de servicio (545);
 - medios (2156) para limitar el campo de servicio (545) a un byte de longitud;
 - medios (2158) para establecer al menos una parte del campo de servicio (545) al valor de inicialización del aleatorizador;
 - 50 medios (2160) para generar una trama de comunicación inalámbrica que comprende la cabecera física (504) y una cabecera de control de acceso al medio (702); y
 - 55 medios (2162) para transmitir la trama de comunicación inalámbrica.
9. El aparato según la reivindicación 8, en el que el valor de inicialización del aleatorizador es de siete bits de longitud.
- 60 10. Aparato según la reivindicación 8, en el que el valor de inicialización del aleatorizador se genera en base, al menos en parte, a un tipo de la cabecera de control de acceso al medio.
11. El aparato según la reivindicación 10, en el que los medios para generar la cabecera de control de acceso al medio están configurados para basar el tamaño de la cabecera de control de acceso al medio en el tipo.
- 65

12. El aparato según la reivindicación 8, en el que los medios para la configuración están configurados, además, para establecer al menos una segunda parte del campo de servicio en un valor de comprobación de redundancia cíclica.
- 5 13. El aparato según la reivindicación 8, en el que los medios para la configuración están configurados para establecer al menos una segunda parte del campo de servicio en un valor de paridad.
- 10 14. El aparato según la reivindicación 8, en el que los medios para la configuración están configurados, además, para establecer al menos una parte del campo de servicio al parámetro de la cabecera de control de acceso al medio.
15. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables para hacer que al menos un ordenador realice un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 cuando se ejecuten.

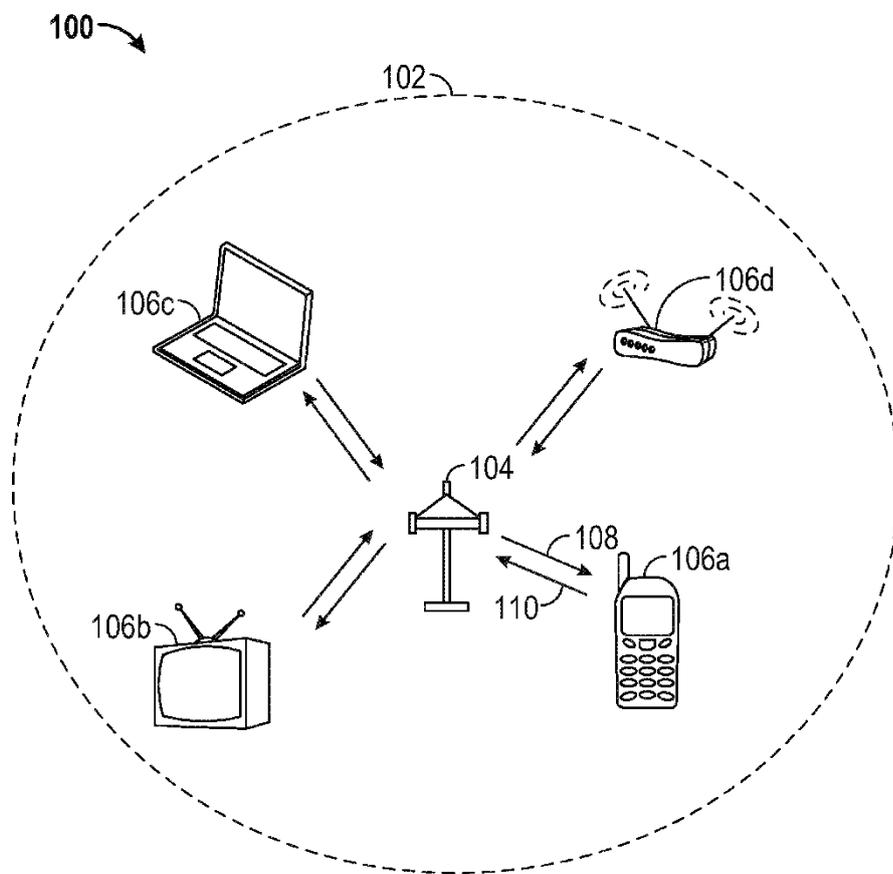


FIG. 1

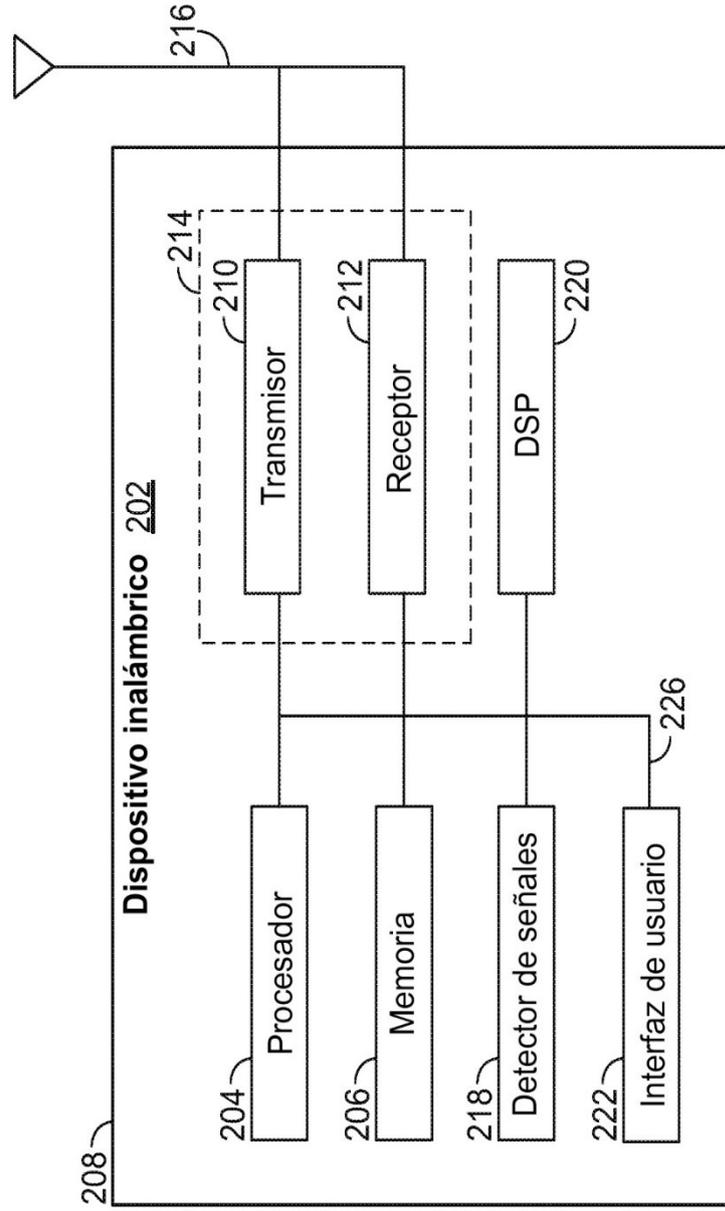


FIG. 2

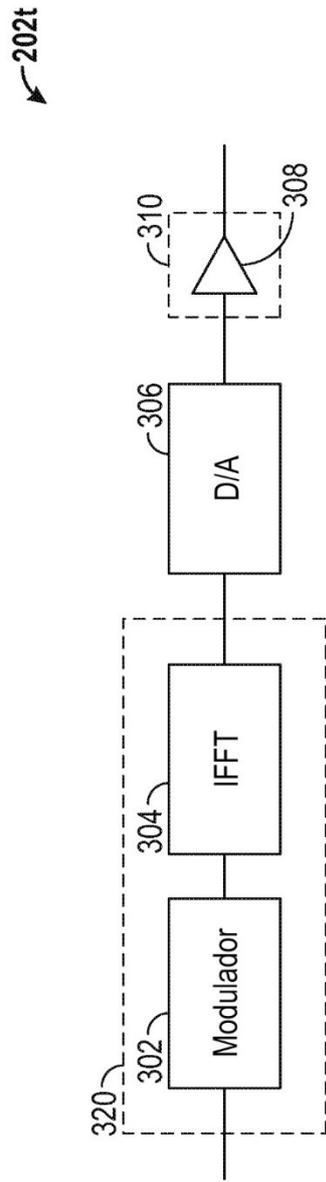


FIG. 3

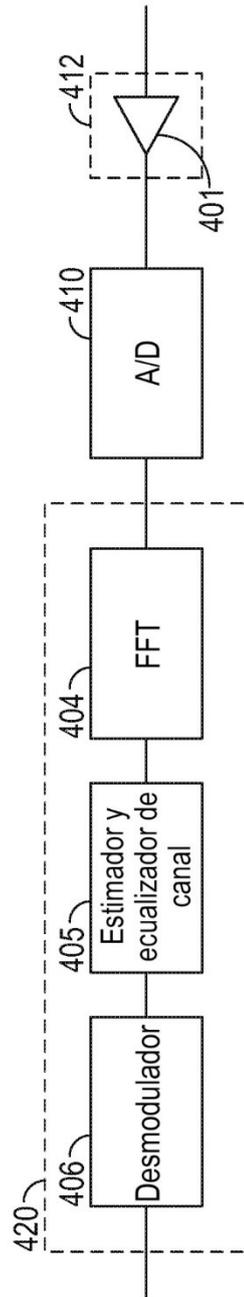


FIG. 4

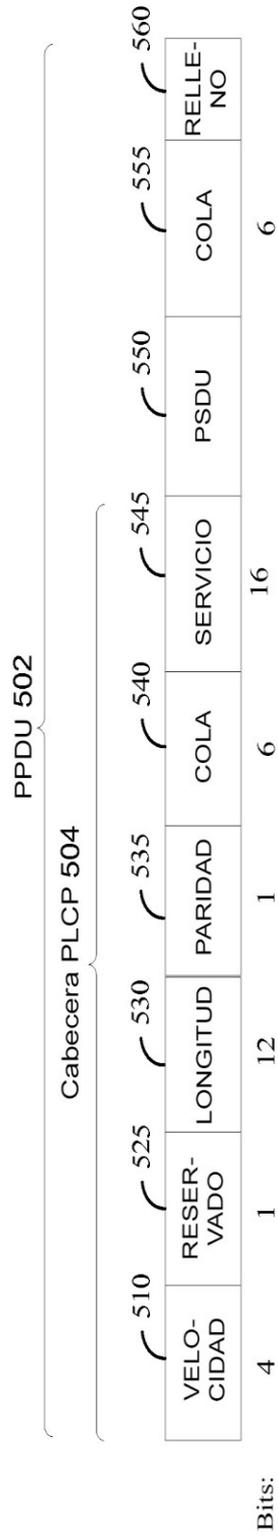


FIG. 5

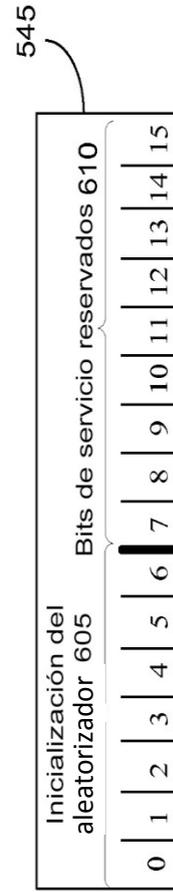
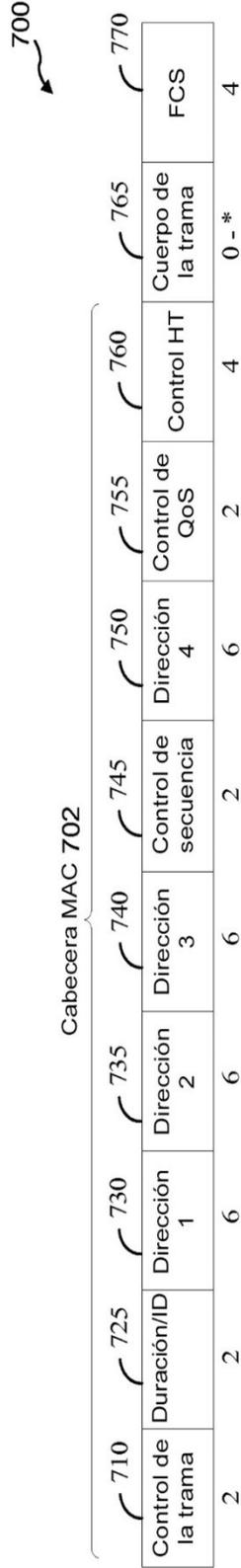
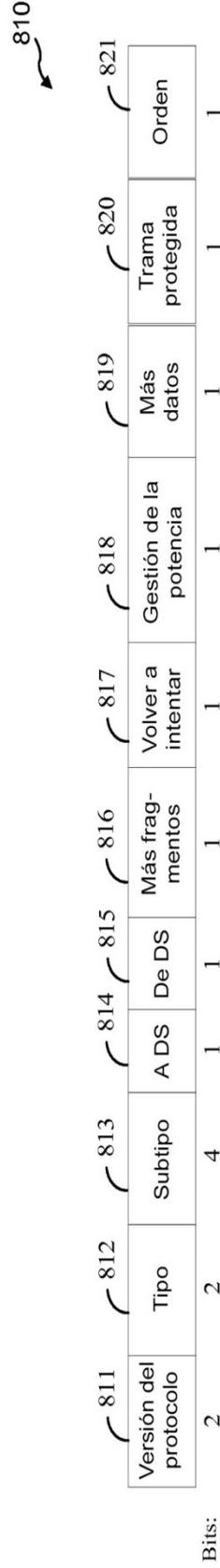


FIG. 6



Octetos:

FIG. 7



Bits:

FIG. 8

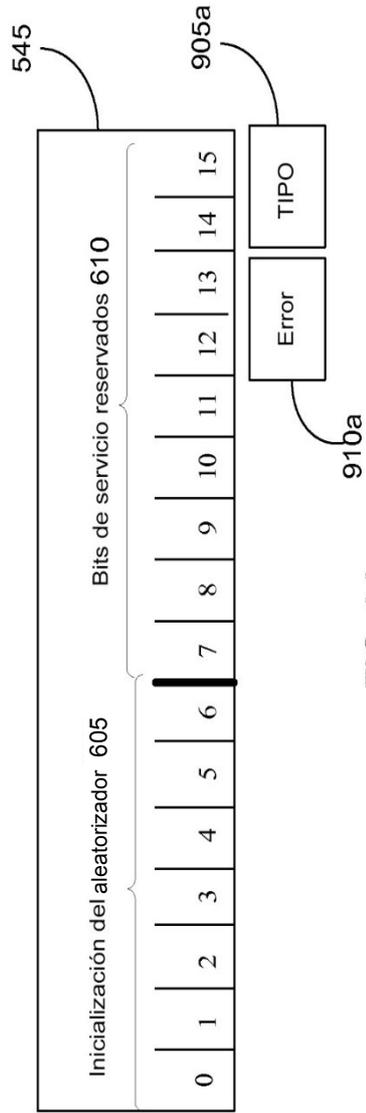


FIG. 9A

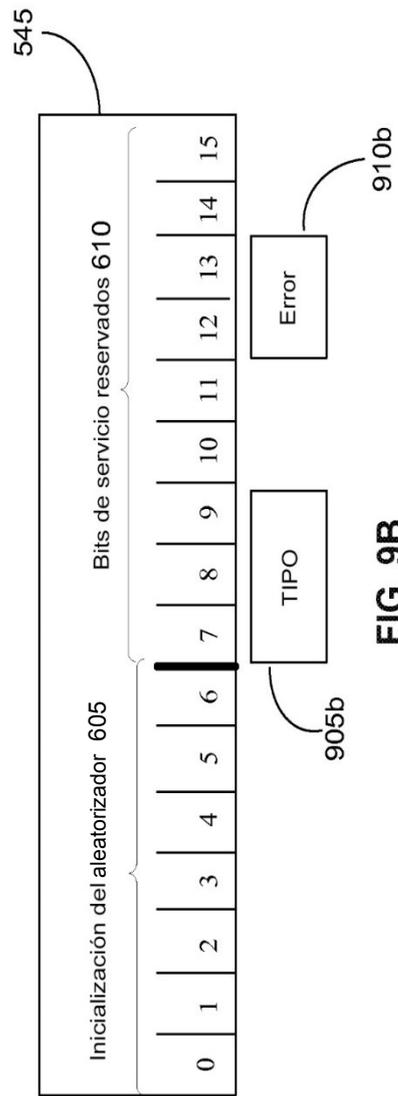


FIG. 9B

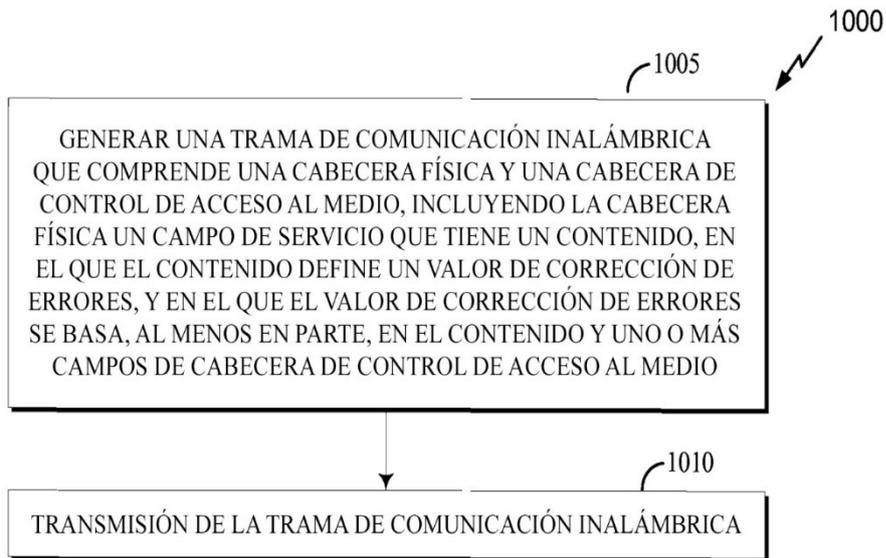


FIG. 10A

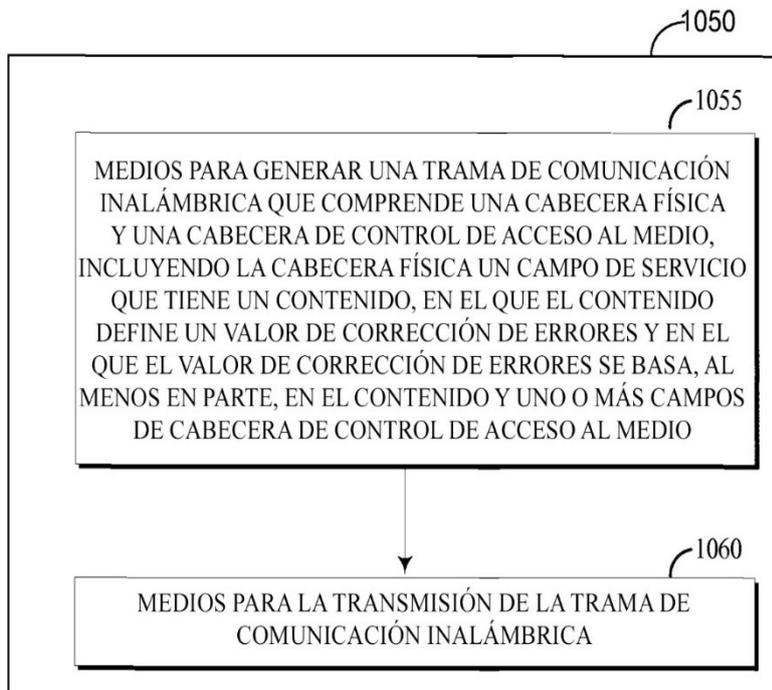


FIG. 10B

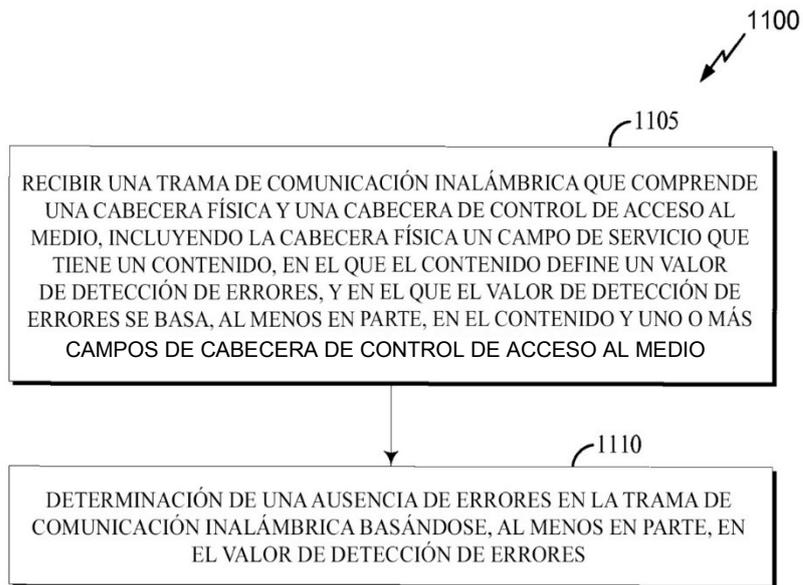


FIG. 11A

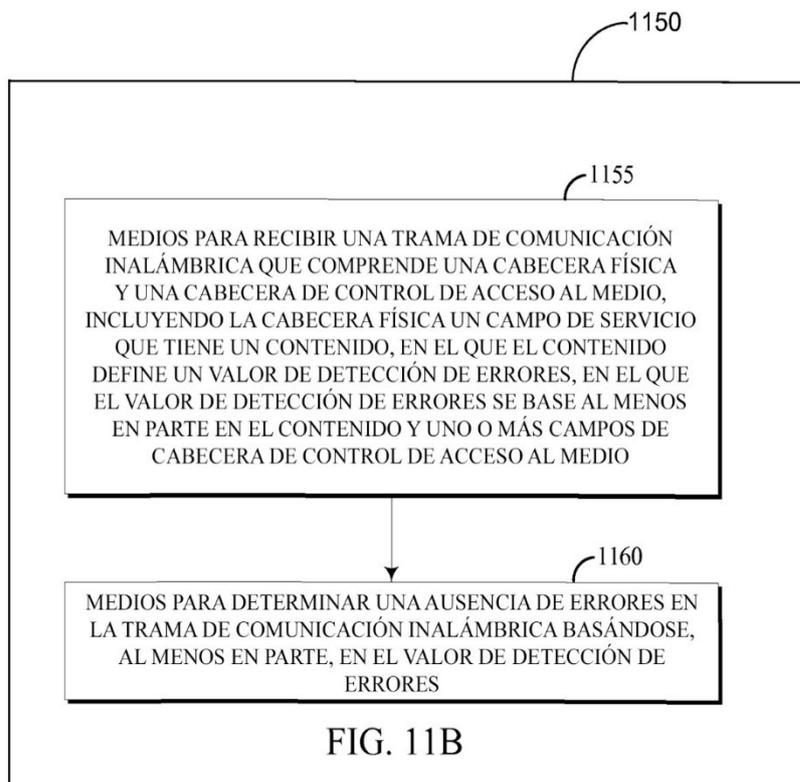


FIG. 11B

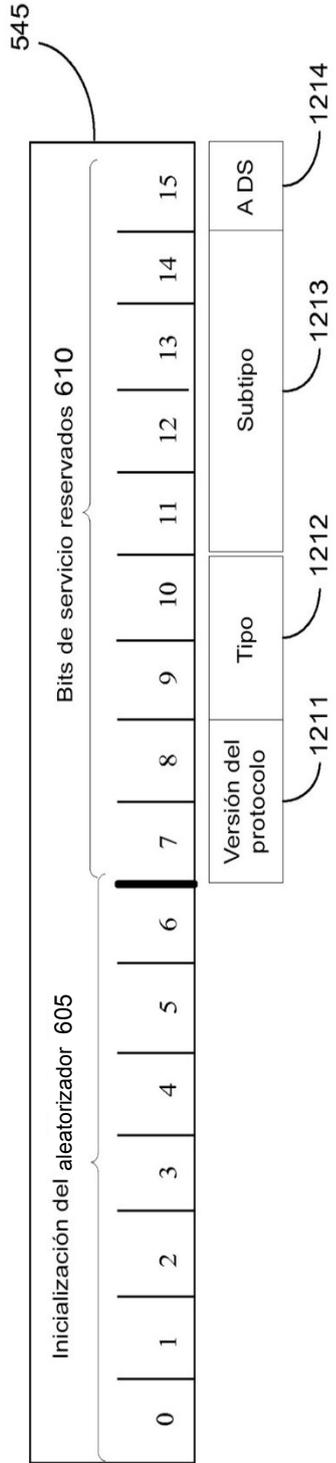


FIG. 12A

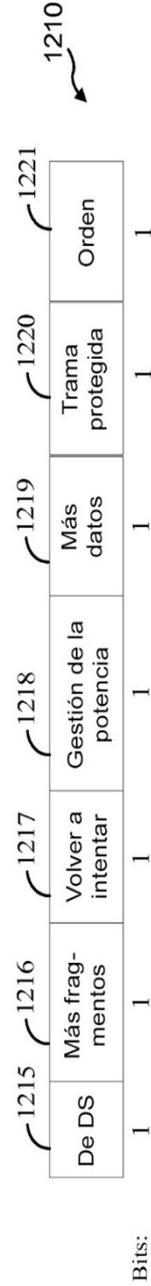


FIG.12B

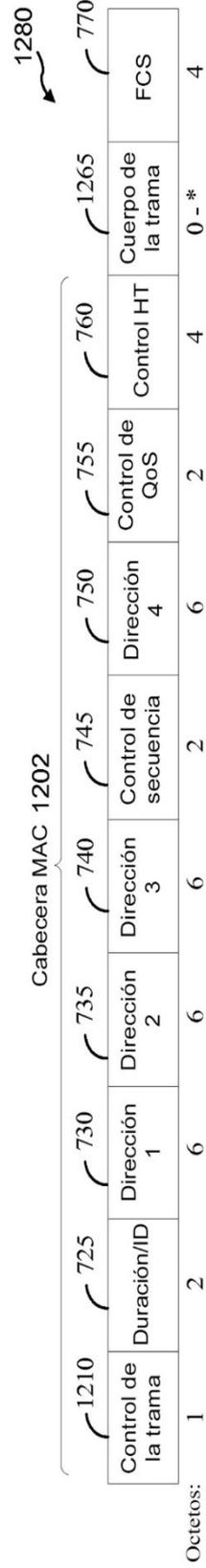


FIG. 12C

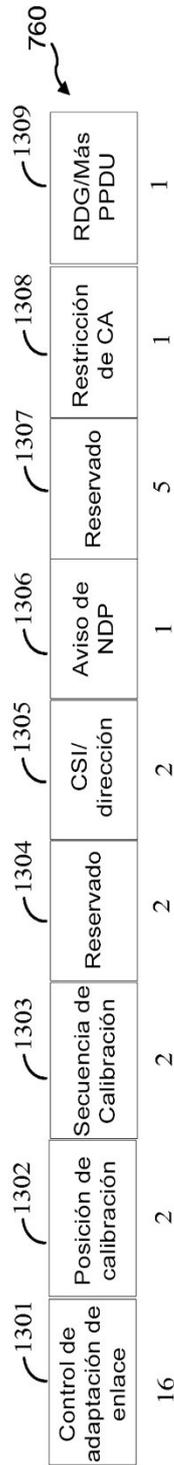


FIG. 13A

Bits:

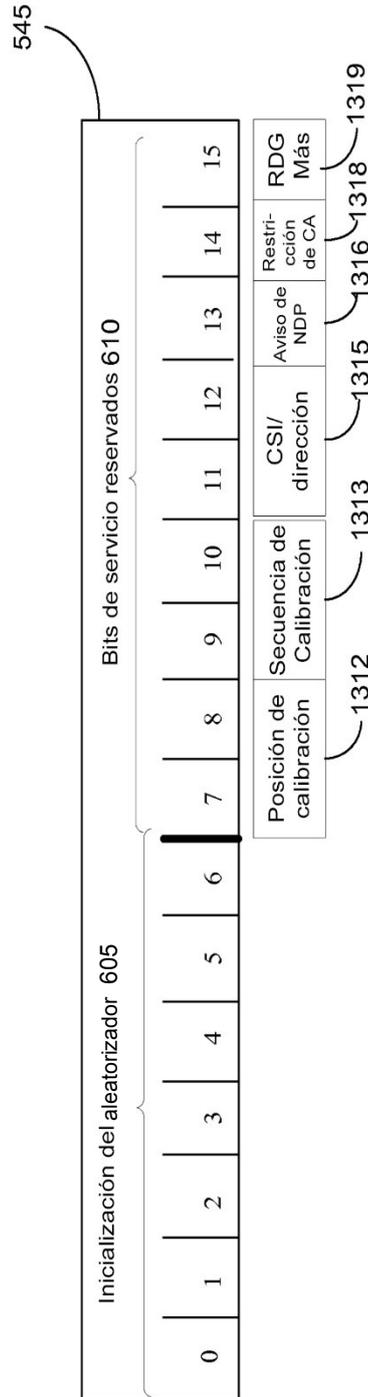


FIG. 13B

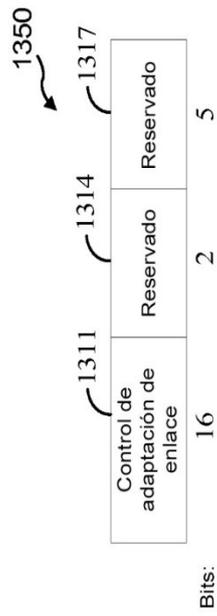


FIG. 13C

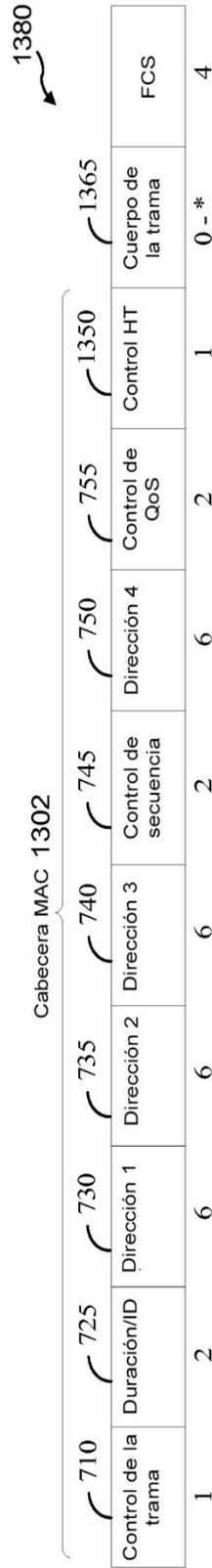


FIG. 13D

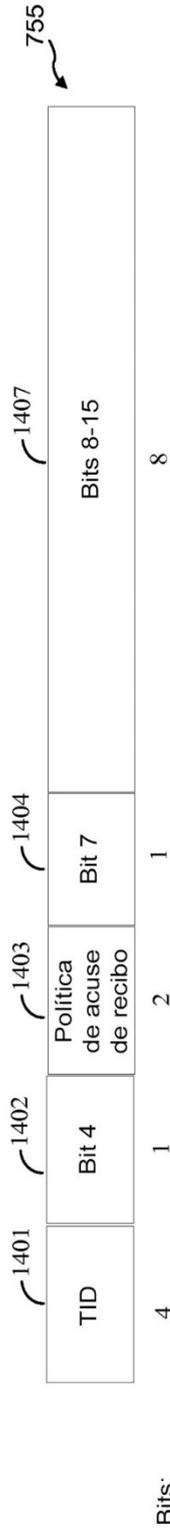


FIG. 14A

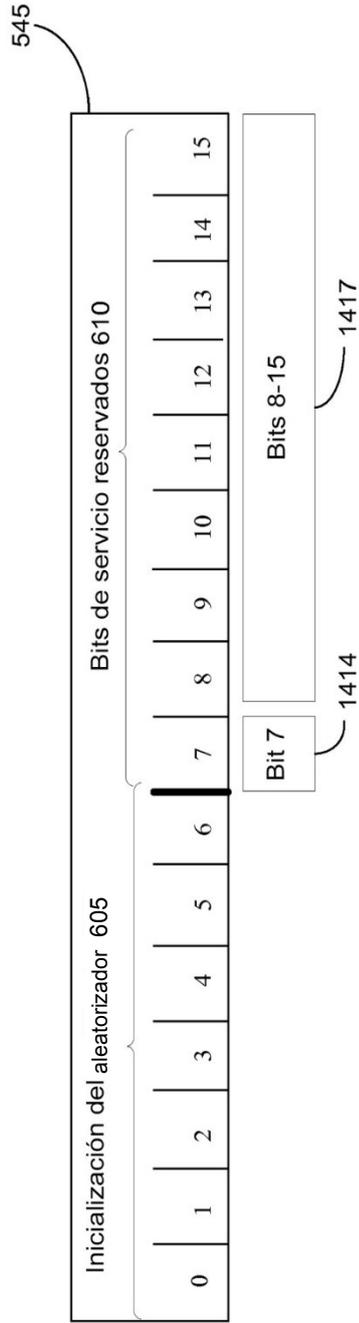


FIG. 14B

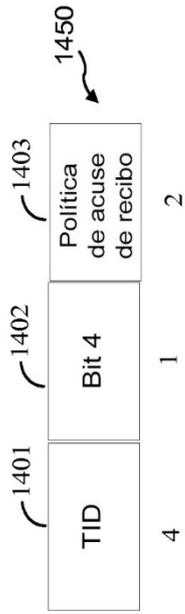


FIG. 14C

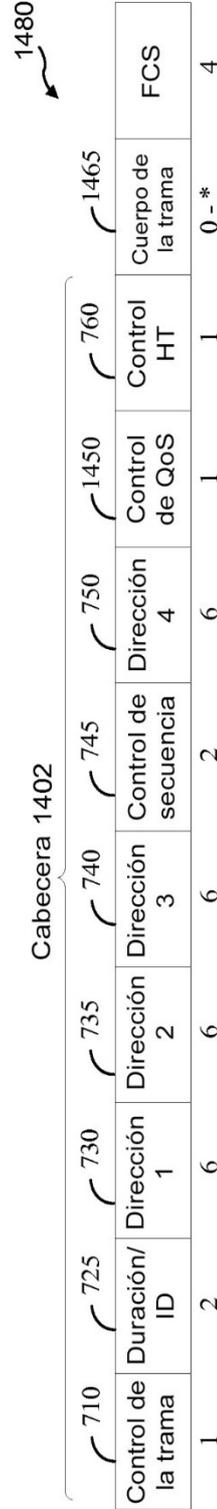


FIG. 14D

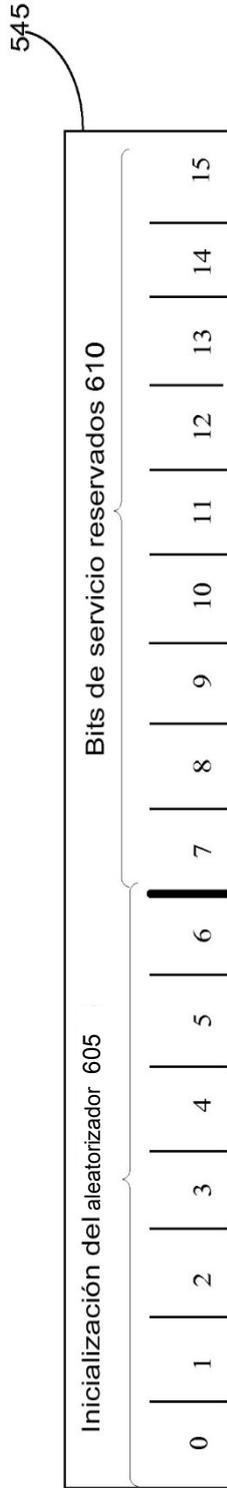


FIG. 15A

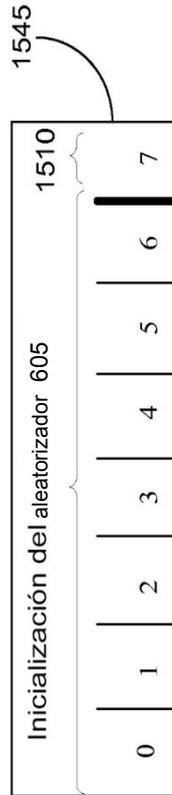


FIG. 15B

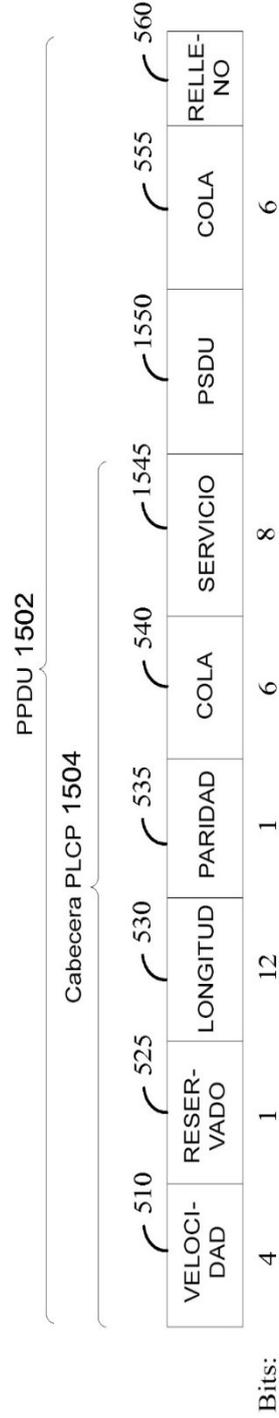


FIG. 15C

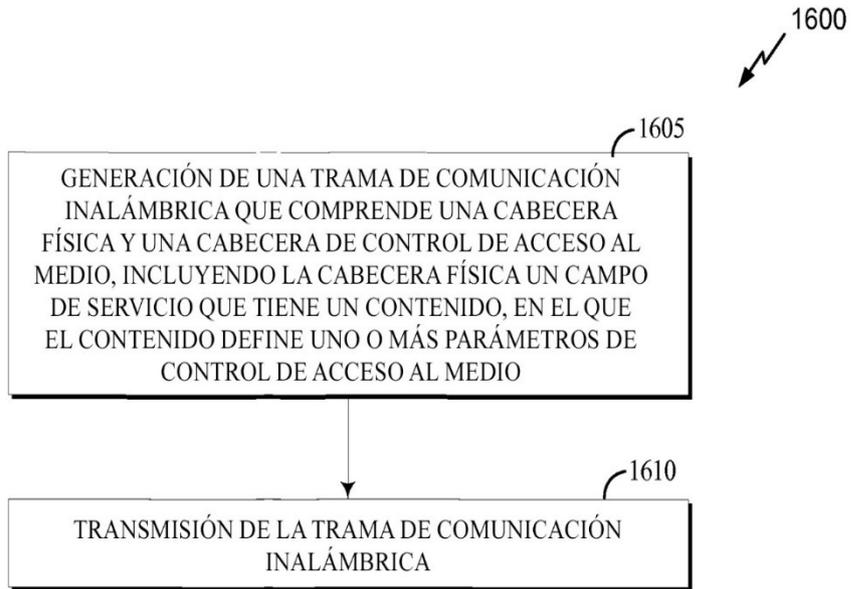


FIG. 16A

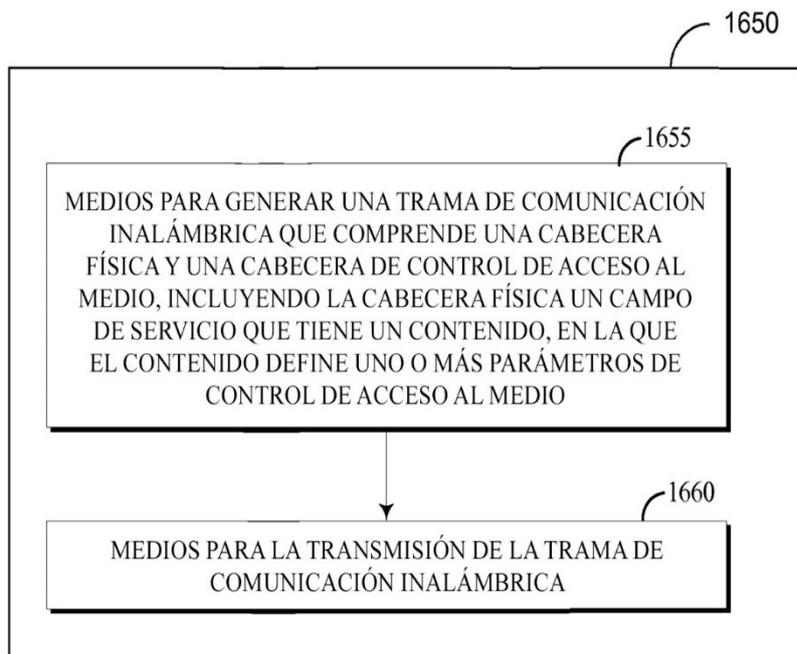


FIG. 16B

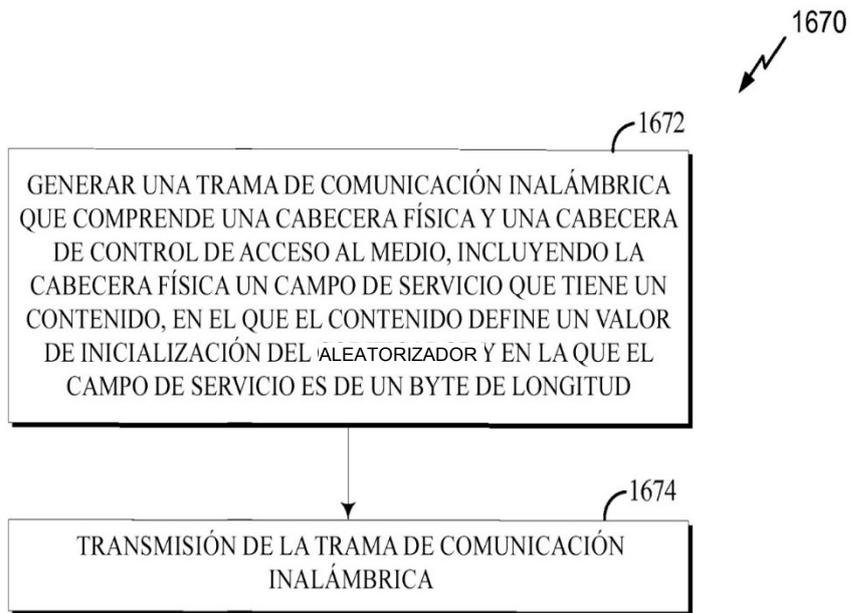


FIG. 16C

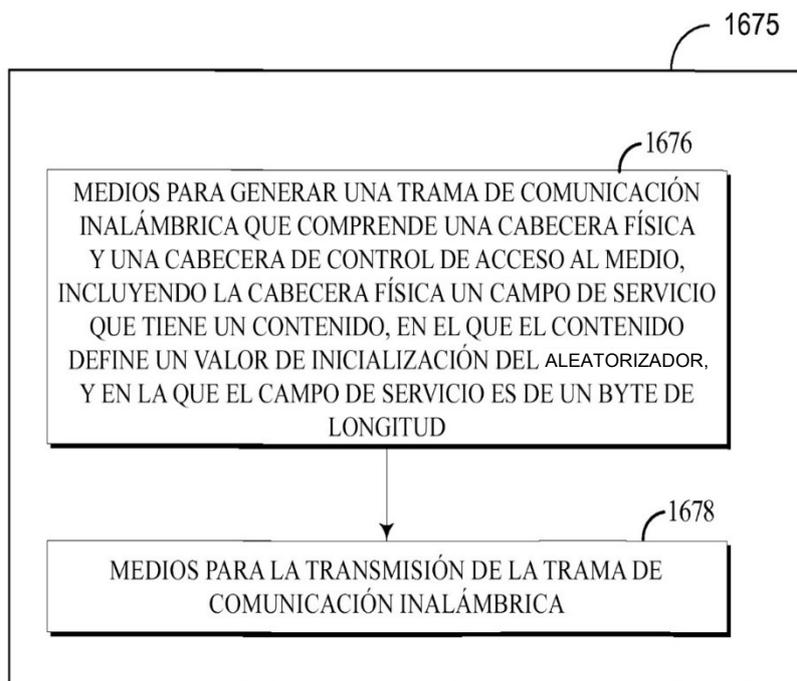


FIG. 16D

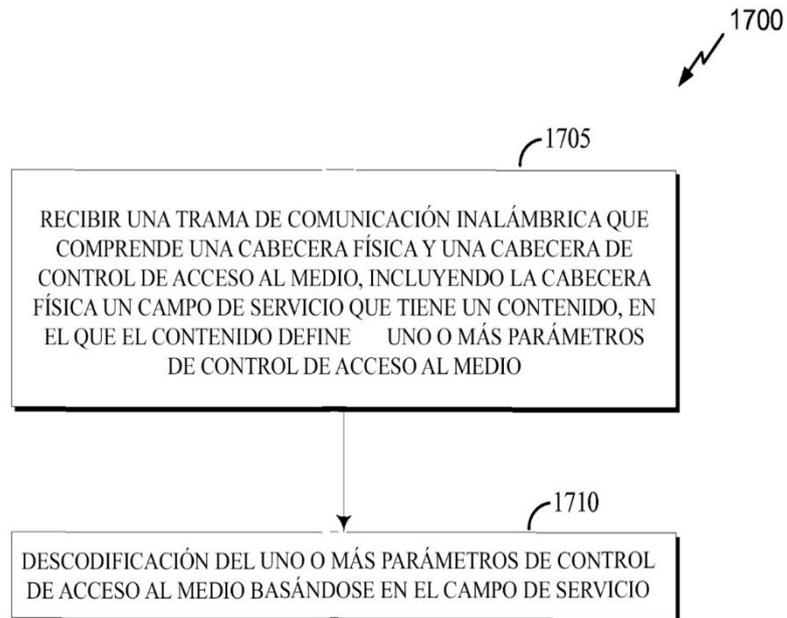


FIG. 17A

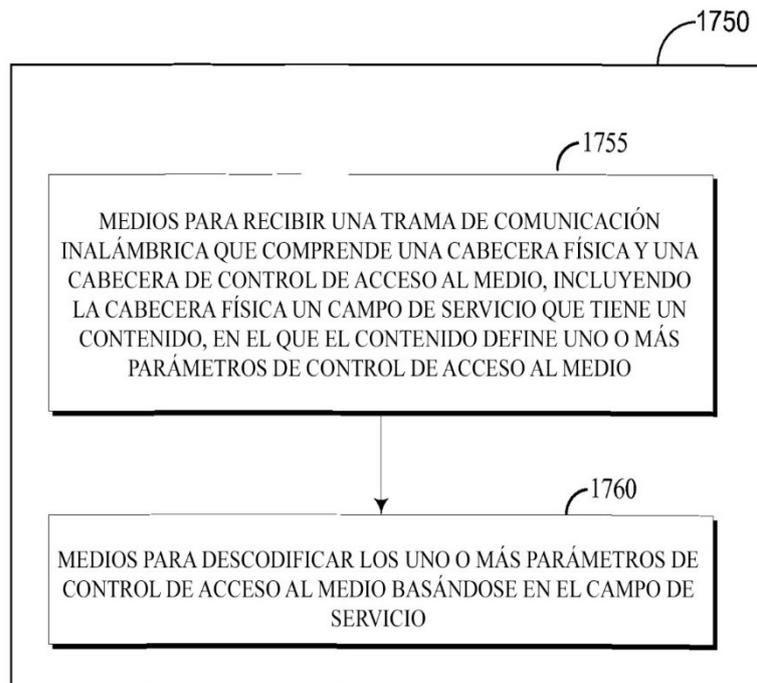


FIG. 17B

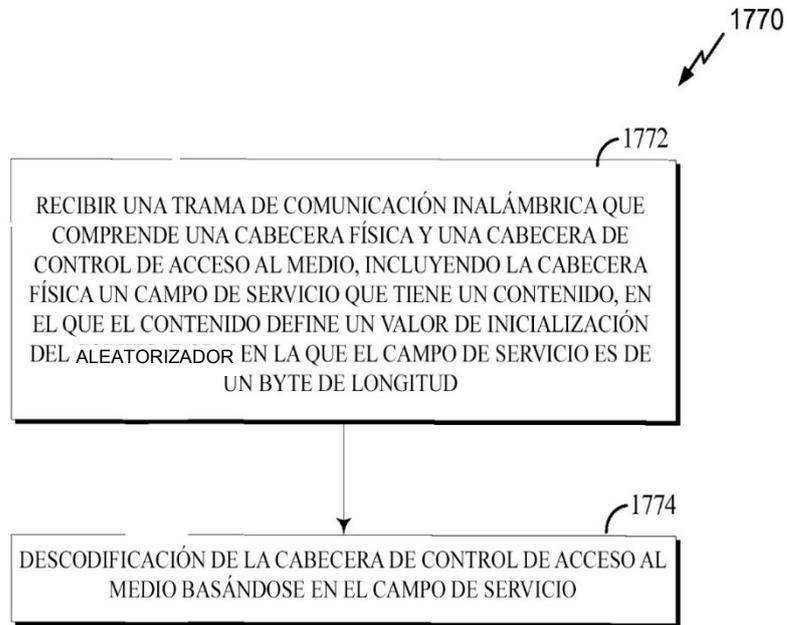


FIG. 17C

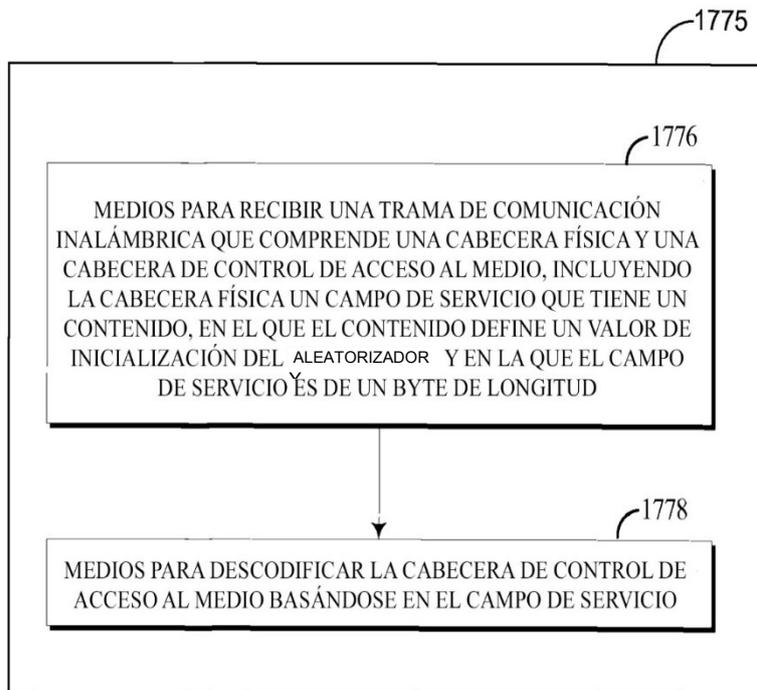


FIG. 17D

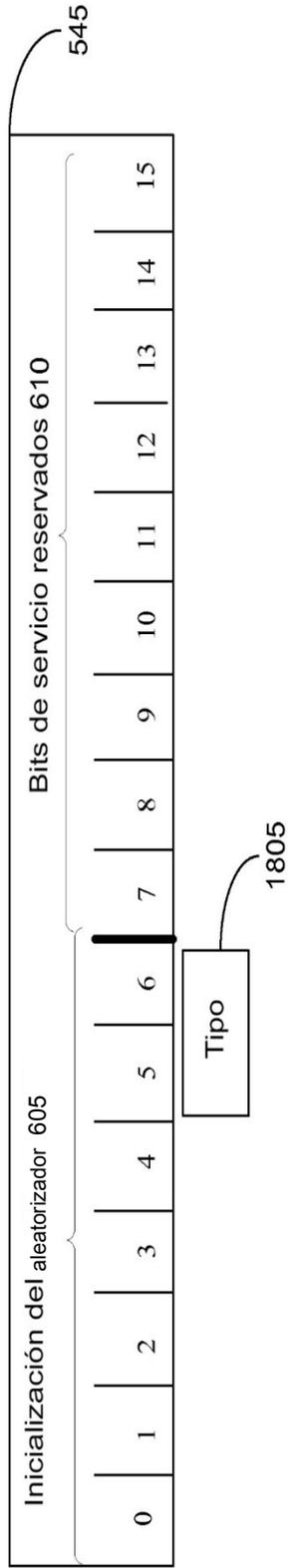


FIG. 18A

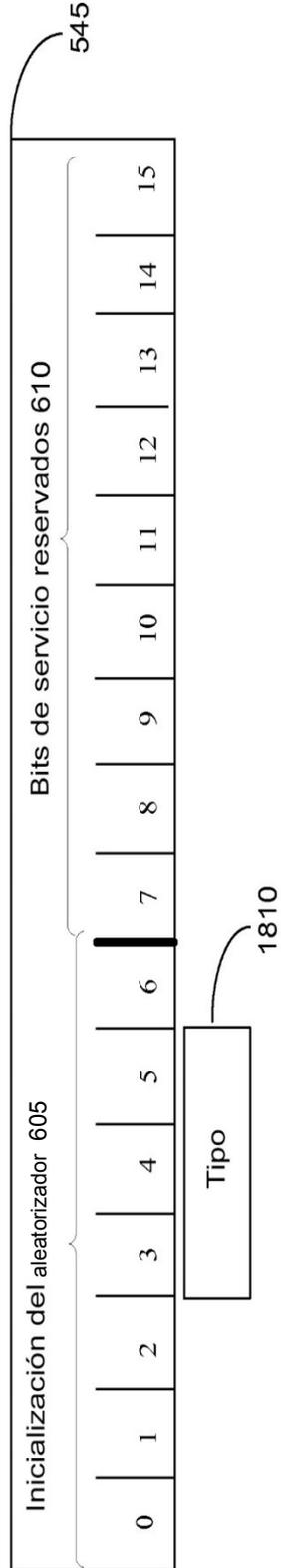


FIG. 18B

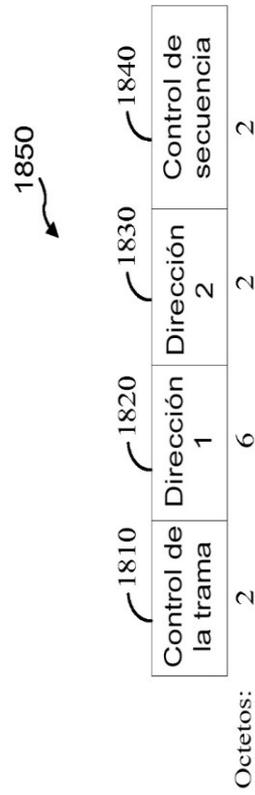


FIG. 18C

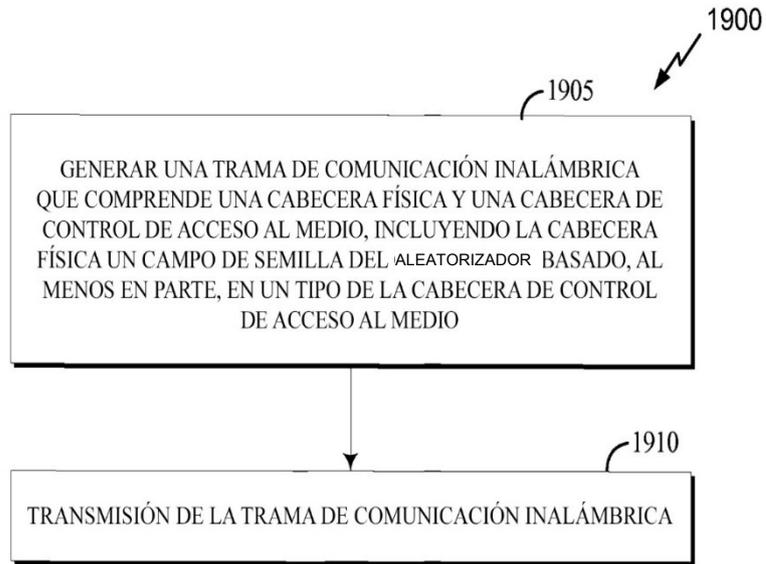


FIG. 19A

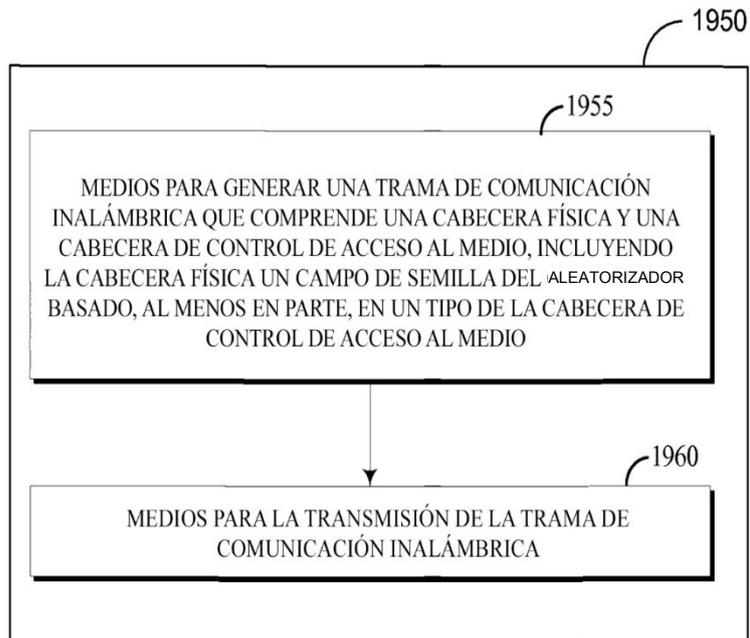


FIG. 19B

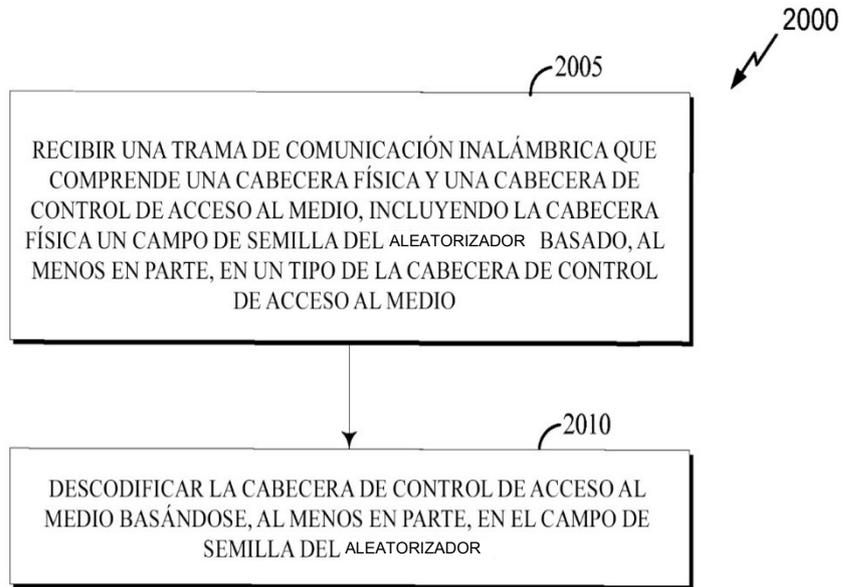


FIG. 20A

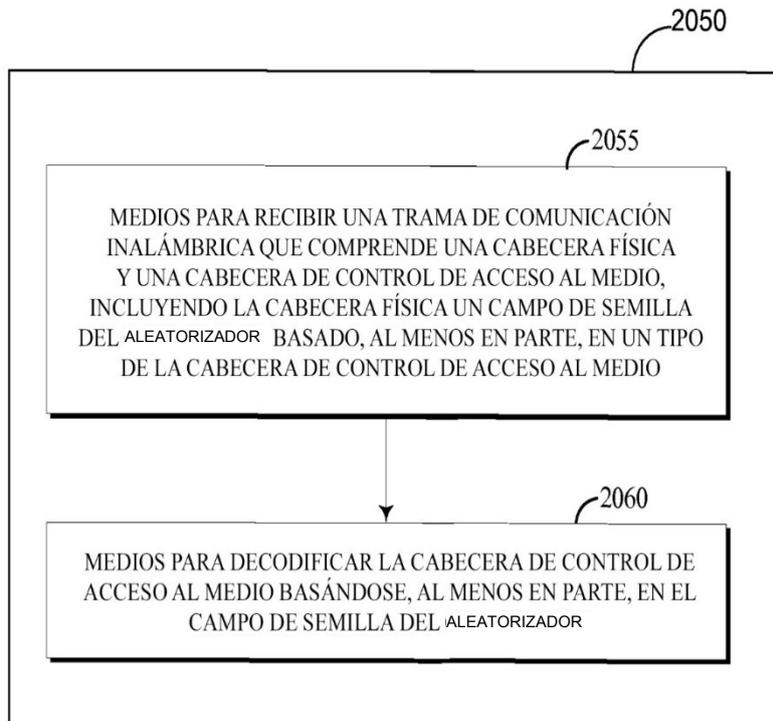


FIG. 20B

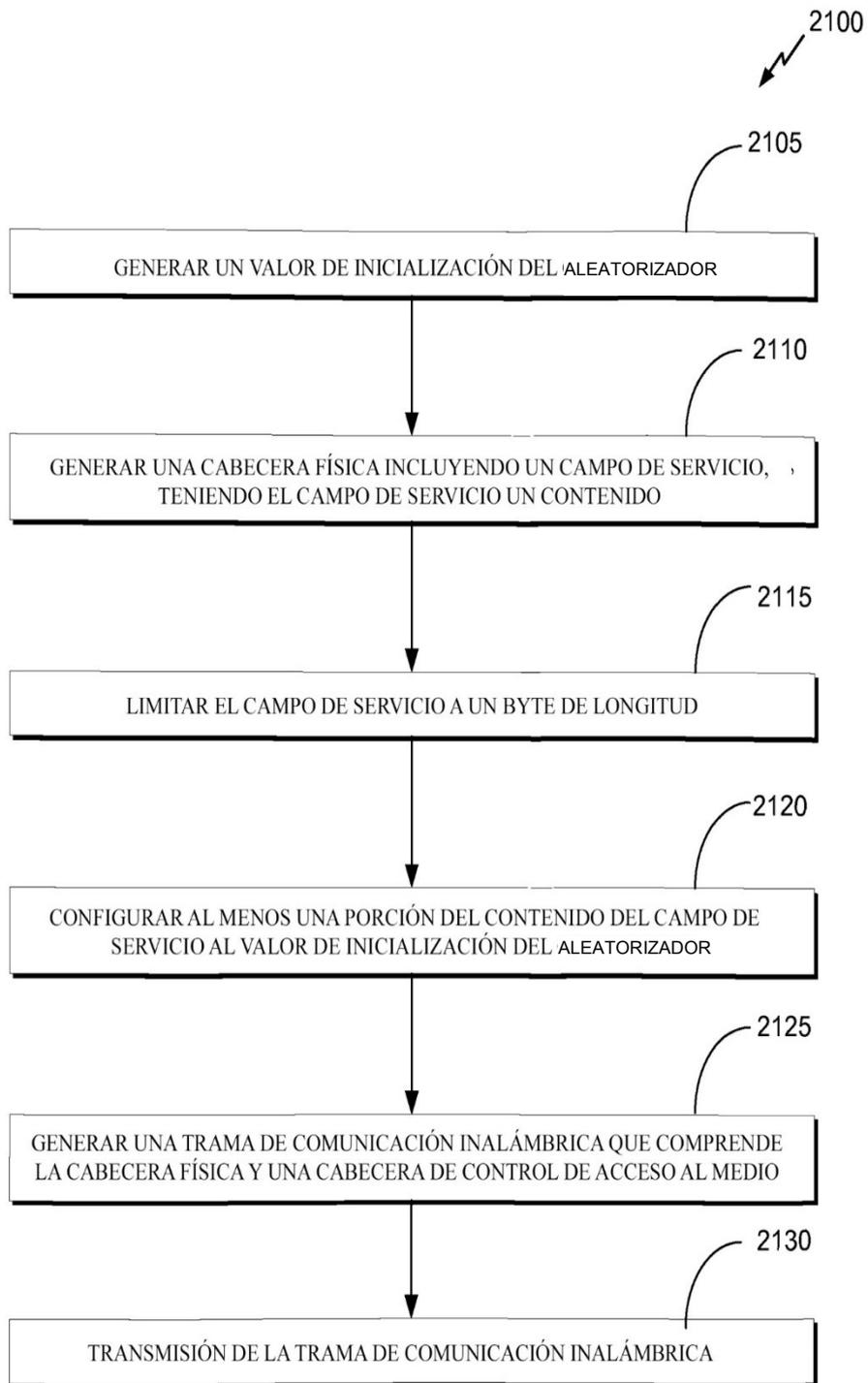


FIG. 21A

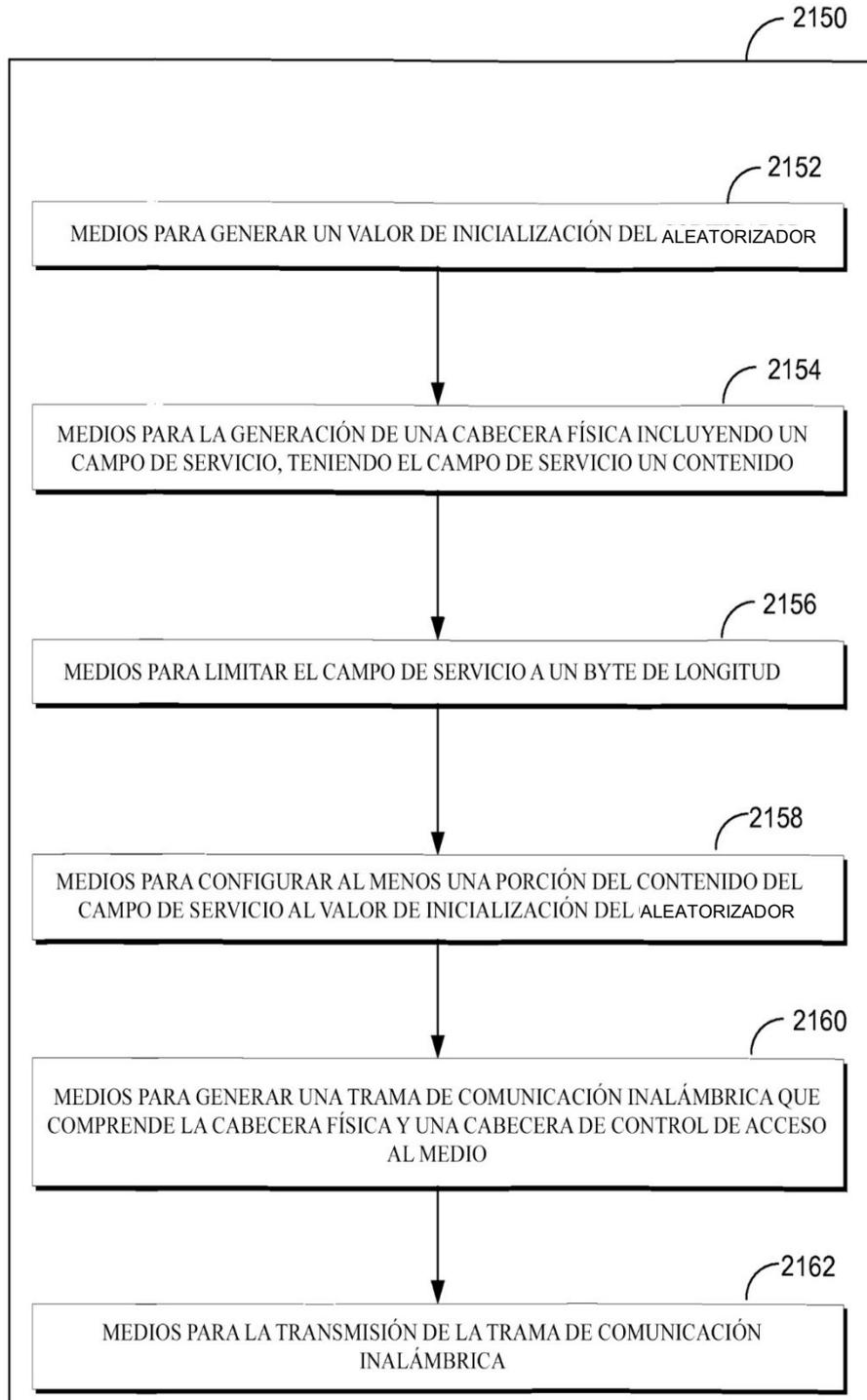


FIG. 21B