

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 923**

51 Int. Cl.:

**H04W 48/16** (2009.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2015 PCT/US2015/051641**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.04.2016 WO16060802**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2015 E 15775876 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3207743**

54 Título: **Filtro de Bloom para información de sugerencias de servicio en anuncios**

30 Prioridad:

**17.10.2014 US 201462065001 P**  
**22.09.2015 US 201514861325**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ABRAHAM, SANTOSH PAUL;**  
**CHERIAN, GEORGE y**  
**RAISSINIA, ALIREZA**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 749 923 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**

Filtro de Bloom para información de sugerencias de servicio en anuncios

5 **REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS**

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad para la solicitud de patente estadounidense con N.º 14/861.325, presentada el 22 de septiembre de 2015, que reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional estadounidense con N.º de serie 62/065.001, presentada el 17 de octubre de 2014.

10

**ANTECEDENTES**

**Campo de la divulgación**

15 [0002] Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, al uso de funciones hash del filtro de Bloom para obtener información de sugerencias de servicio en anuncios tales como balizas y respuestas a sondas.

**Descripción de la técnica relacionada**

20

[0003] Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente implantadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos de paquetes, mensajería, difusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple, que pueden prestar soporte a múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Los ejemplos de dichas redes de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

25

[0004] En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede dar soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. Cada terminal se comunica con una o más estaciones base mediante transmisiones en los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse mediante un sistema de única entrada y única salida, de múltiples entradas y única salida o de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

35

[0005] Con el fin de abordar el deseo de una mayor cobertura y un mayor alcance de comunicación, están desarrollándose diversos esquemas. Uno de estos esquemas es el rango de frecuencias por debajo de 1 GHz (por ejemplo, el que funciona en el rango entre 902 y 928 MHz en Estados Unidos), que está siendo desarrollado por la fuerza de tareas 802.11ah del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Este desarrollo está motivado por el deseo de utilizar una gama de frecuencias que tenga mayor alcance inalámbrico que los alcances inalámbricos asociados a rangos de frecuencia de otras tecnologías de la norma IEEE 802.11 y potencialmente menos problemas asociados a las pérdidas de trayecto debidas a obstrucciones.

40

[0006] El documento US 2014/0254479 A1 divulga procedimientos, dispositivos y productos de programas informáticos que comunican información de descubrimiento en una red inalámbrica consciente de su entorno próximo (NAN). Las diferentes funciones hash se dividen en conjuntos, y el conjunto de funciones hash utilizadas para generar una información de dirección descubierta se indica en el índice de filtro de Bloom de un elemento de control de descubrimiento del contenedor de información de direcciones descubiertas.

50

[0007] El documento "Generic Service Discovery Proposal: Dynamic Bloom Filter Operation [Propuesta genérica de descubrimiento de servicios: Operación del filtro de Bloom dinámico]" por SK Yong, Apple, Borrador del IEEE, publicado el 17 de julio de 2017, divulga varias opciones de elementos de Información de servicio que permiten el descubrimiento de servicios de pre-asociación. En uno de estos posibles elementos de información de servicio se sugiere utilizar un Mapa de Sugerencias de Servicio y una información de filtro de Bloom, conteniendo la información del filtro de Bloom un campo "número de funciones hash" que indica el número de funciones hash (es decir, un conjunto de funciones hash) utilizadas por el filtro de Bloom.

55

**SUMARIO**

60

[0008] Cada uno de los sistemas, procedimientos y dispositivos de la divulgación tiene varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de esta divulgación, según lo expresado mediante 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", se entenderá cómo las características de la presente divulgación proporcionan ventajas que incluyen comunicaciones mejoradas entre puntos de acceso y estaciones en una red inalámbrica.

65

5 **[0009]** Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general al uso de funciones hash de filtros de Bloom para obtener información de sugerencias de servicio en anuncios tales como balizas y respuestas a sondeos. La reivindicación independiente 1 define un procedimiento para generar la información de sugerencia de servicio según la invención. La reivindicación independiente 5 define un procedimiento correspondiente para recibir la información de sugerencia de servicio. Las reivindicaciones independientes 8 y 13 definen, respectivamente, el aparato correspondiente. Los modos de realización preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes.

10 **[0010]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general un sistema de procesamiento configurado para generar una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, generándose cada mapa de bits al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash, basadas en la verificación de redundancia cíclica (CRC), a una o más identificaciones (ID) de servicio de cada servicio, y para generar una o más tramas, incluyendo cada trama uno entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en la CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y una interfaz configurada para generar las una o más tramas para su transmisión.

20 **[0011]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general una interfaz configurada para obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en la CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y un sistema de procesamiento configurado para: determinar las ubicaciones de mapas de bits aplicando el conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en la CRC a una o más ID de servicio de los servicios deseados por el aparato, comparar las ubicaciones determinadas de mapas de bits y las ubicaciones de mapas de bits del mapa de bits incluido en la trama, y asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que uno o más servicios no son conocidos por el otro aparato.

30 **[0012]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato. El procedimiento incluye en general la generación de una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, siendo generado cada mapa de bits al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en la CRC a uno o más ID de servicio de cada servicio, la generación de una o más tramas, incluyendo cada trama uno entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y la emisión de una o más tramas para su transmisión.

40 **[0013]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato. El procedimiento incluye en general obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, determinar ubicaciones de mapas de bits aplicando el conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de servicios deseados por el aparato, comparar las ubicaciones de mapas de bits determinadas y las ubicaciones de mapas de bits del mapa de bits incluido en la trama, y asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que el otro aparato no conoce los uno o más servicios.

50 **[0014]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato en general incluye medios para generar una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, siendo generado cada mapa de bits al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de cada servicio, medios para generar una o más tramas, incluyendo cada trama uno entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y medios para emitir las una o más tramas, para su transmisión.

55 **[0015]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general medios para obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, medios para determinar las ubicaciones de mapas de bits mediante la aplicación del conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más identificadores de servicio de servicios deseados por el aparato, medios para comparar las ubicaciones determinadas de mapas de bits y las ubicaciones de mapas de bits del mapa de bits incluido en la trama, y medios para asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que los uno o más servicios no son conocidos por el otro aparato.

**[0016]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador incluye en general código ejecutable por ordenador almacenado en el mismo para generar, en un aparato, una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, cada mapa de bits generado al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en las CRC para los Identificadores de servicio de cada servicio, generar una o más tramas, incluyendo cada trama uno entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y emitir las una o más tramas para su transmisión.

**[0017]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador incluye en general código ejecutable por ordenador almacenado en el mismo para obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, determinar las ubicaciones de mapas de bits aplicando el conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de servicios deseados por el aparato, comparar las ubicaciones determinadas de mapas de bits y las ubicaciones de mapas de bits del mapa de bits incluido en la trama, y asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que los uno o más servicios no son conocidos por el otro aparato.

**[0018]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un punto de acceso (AP). El AP incluye en general al menos una antena, un sistema de procesamiento configurado para generar una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el AP, siendo generado cada mapa de bits al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de cada servicio, y generar una o más tramas, incluyendo cada trama una entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y un transmisor configurado para transmitir las una o más tramas a través de la al menos una antena

**[0019]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un terminal de acceso. El terminal de acceso incluye en general al menos una antena, un receptor configurado para recibir, a través de la al menos una antena, una trama desde un AP, incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el AP y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y un sistema de procesamiento configurado para: aplicar el conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de los servicios deseados por el terminal de acceso para determinar las ubicaciones de los mapas de bits, y asociarse con el AP si la comparación indica una probabilidad de que el AP conoce el servicio deseado por el terminal de acceso, o abstenerse de asociarse con el AP si la comparación indica que los uno o más servicios no son conocidos por el AP.

**[0020]** Para conseguir los fines precedentes y otros relacionados, los uno o más aspectos comprenden las características descritas en mayor detalle más adelante en el presente documento, y señaladas en particular en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinadas características ilustrativas de los uno o más aspectos. Sin embargo, estas características son indicativas de apenas unas pocas de las diversas maneras en que pueden emplearse los principios de diversos aspectos, y esta descripción está concebida para incluir la totalidad de dichos aspectos y sus equivalentes.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[0021]**

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

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

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

La FIG. 4 ilustra un formato ejemplar de trama para elemento de información (IE) de sugerencia de servicio, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4A ilustra conjuntos ejemplares de funciones hash de filtro de Bloom, que pueden indicarse en un campo del IE de sugerencia de servicio, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4B ilustra subcampos ejemplares del campo de información de filtro de Bloom del IE ejemplar de información de sugerencia de servicio que se muestra en la FIG. 5, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares para comunicaciones inalámbricas por parte de un punto de acceso (AP), de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5A ilustra medios ejemplares que pueden realizar las operaciones mostradas en la FIG. 5.

La FIG. 6 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares para comunicaciones inalámbricas, por parte de una estación (STA), de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6A ilustra medios ejemplares, que pueden de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 6.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

**[0022]** Diversos aspectos de la divulgación se describen con más detalle de aquí en adelante en el presente documento, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar que está limitada a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan de modo que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Basándose en las enseñanzas en el presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de la divulgación divulgada en el presente documento, ya sea implementada de forma independiente de, o combinada con, cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación está concebido para abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o aparte de, los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Se debería entender que cualquier aspecto de la divulgación divulgado en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

**[0023]** Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general al uso de funciones hash de filtros de Bloom para obtener información de sugerencias de servicio en anuncios tales como balizas y respuestas a sondeos. Un punto de acceso (AP) puede generar una pluralidad de diferentes mapas de bits que indican servicios conocidos por el AP, aplicando diferentes conjuntos de funciones hash (por ejemplo, funciones hash CRC32) a las identificaciones (ID) de servicio de cada servicio. El AP puede transmitir el mapa de bits a las estaciones (STA) junto con una indicación del conjunto de funciones hash utilizadas para generar el mapa de bits. Una STA que recibe la trama puede aplicar el conjunto de funciones hash a una o más ID de servicio de uno o más servicios deseados por la STA para calcular las ubicaciones de mapas de bits. Al comparar las ubicaciones calculadas de mapas de bits con el mapa de bits en la trama recibida desde el AP, la STA puede determinar si existe una alta probabilidad de que el servicio deseado esté disponible y puede decidir si asociarse con el AP en función de la determinación. La palabra "ejemplar" se usa en el presente documento en el sentido de "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración". No debe considerarse necesariamente que cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" sea preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.

**[0024]** Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos quedan dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, el alcance de la divulgación no está concebido para limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación están concebidos para ser ampliamente aplicables 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 preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación, en lugar de limitantes, estando el alcance de la divulgación definido por las reivindicaciones adjuntas y los equivalentes de las mismas.

**[0025]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse para varias redes de comunicaciones inalámbricas, tales como redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de FDMA ortogonales (OFDMA), redes de FDMA de única portadora (SC-FDMA), etc. Los términos "redes" y "sistemas" se utilizan normalmente de manera intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Universal por Radio Terrestre (UTRA), CDMA2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y la Baja Velocidad de Chip (LCR). La tecnología CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Una red de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), IEEE 802,11, IEEE 802,16, IEEE 802,20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA y GSM forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La evolución a largo plazo (LTE) es una versión inminente del UMTS que usa E-UTRA. Las tecnologías UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS y LTE se describen en los documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). CDMA2000 se describe en documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2" (3GPP2).

**[0026]** El acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) es una técnica de transmisión que utiliza modulación de portadora única en un lado transmisor y equalización en el dominio de la frecuencia en un

lado receptor. La técnica SC-FDMA tiene un rendimiento similar a un sistema de OFDMA y esencialmente la misma complejidad global. No obstante, una señal de SC-FDMA tiene una proporción entre potencia máxima y media (PAPR) más baja, debido a su estructura intrínseca de portadora única. La técnica de SC-FDMA ha acaparado gran atención, especialmente en las comunicaciones de enlace ascendente, donde una PAPR más baja beneficia en gran medida al terminal móvil, en lo que respecta a la eficacia de la potencia de transmisión. El uso de la SC-FDMA es actualmente una hipótesis de trabajo para el sistema de acceso múltiple de enlace ascendente en la LTE del 3GPP y el UTRA evolucionado.

**[0027]** Un punto de acceso («AP») puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un NodoB, un controlador de red de radio («RNC»), un eNodoB, un controlador de estación base («BSC»), una estación de transceptor base («BTS»), una estación base («BS»), una función transceptora («TF»), un encaminador de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos («BSS»), un conjunto de servicios ampliado («ESS»), una estación base de radio («RBS»), o con alguna otra terminología.

**[0028]** Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, implementarse como o ser conocido como, un terminal de acceso, una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, una estación de usuario o utilizando alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, una estación ("STA") o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado, conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos enseñados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo o una radio por satélite), un dispositivo de sistema de localización global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse mediante un medio inalámbrico o cableado. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para, o a, una red (por ejemplo, una red de área amplia tal como Internet o una red celular) mediante un enlace de comunicación cableada o inalámbrica.

#### UN SISTEMA EJEMPLAR DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

**[0029]** La FIG. 1 ilustra un sistema 100 en el que se pueden realizar aspectos de la divulgación. Por ejemplo, un punto de acceso 110 puede usar un filtro de Bloom para proporcionar información de sugerencias de servicios en anuncios. Un terminal de usuario 120 puede recibir la información de sugerencias de servicios y determinar si se asocia con el punto de acceso 110 basándose en los servicios disponibles.

**[0030]** El sistema 100 puede ser, por ejemplo, un sistema 100 de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de acceso múltiple, con puntos de acceso y terminales de usuario. Por motivos de simplicidad, solamente se muestra un punto de acceso 110 en la FIG. 1. Un punto de acceso es, en general, una estación fija que se comunica con los terminales de usuario, y que puede denominarse también estación base, o con alguna otra terminología. Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil y puede denominarse también estación móvil, dispositivo inalámbrico o con alguna otra terminología. El punto de acceso 110 puede comunicarse con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento dado en el enlace descendente y en el enlace ascendente. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) es el enlace de comunicación desde el punto de acceso a los terminales de usuario, y el enlace ascendente (es decir, el enlace inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de usuario al punto de acceso. Un terminal de usuario también se puede comunicar de igual a igual con otro terminal de usuario. Un controlador de sistema 130 se acopla a, y proporciona coordinación y control para, los puntos de acceso.

**[0031]** Un controlador de sistema 130 puede proporcionar coordinación y control a estos AP y/u otros sistemas. Los AP pueden gestionarse mediante el controlador de sistema 130, por ejemplo, que puede gestionar ajustes de la potencia de radiofrecuencia, los canales, la autenticación y la seguridad. El controlador de sistema 130 puede comunicarse con los AP a través de una red de retorno. Los AP también pueden comunicarse entre sí, por ejemplo, directa o indirectamente, a través de una red de retorno, inalámbrica o cableada.

**[0032]** Aunque partes de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 que pueden comunicarse mediante el acceso múltiple por división espacial (SDMA), en ciertos aspectos los terminales de usuario 120 pueden incluir también algunos terminales de usuario que no prestan soporte al SDMA. Por tanto, para dichos aspectos, un AP 110 puede estar configurado para comunicarse con terminales de usuario, tanto de SDMA como no de SDMA. Este enfoque puede permitir de forma conveniente que versiones anteriores de terminales de usuario (estaciones "heredadas") permanezcan desplegadas en una empresa, ampliando su vida útil, permitiendo a la vez que se introduzcan nuevos terminales de usuario de SDMA según se considere adecuado.

**[0033]** El punto de acceso 110 y los terminales de usuario 120 emplean múltiples antenas transmisoras y múltiples antenas receptoras para la transmisión de datos en el enlace descendente y en el enlace ascendente. Para transmisiones de MIMO de enlace descendente, las  $N_{ap}$  antenas del punto de acceso 110 representan la parte de entrada múltiple (MI) de MIMO, mientras que un conjunto de  $K$  terminales de usuario representa la parte de salida

múltiple (MO) de MIMO. A la inversa, para las transmisiones de MIMO de enlace ascendente, el conjunto de  $K$  terminales de usuario representa la parte de MI, mientras que las  $N_{ap}$  antenas del punto de acceso 110 representan la parte de MO. Para el SDMA puro, se desea tener  $N_{ap} \geq K \geq 1$  si los flujos de símbolos de datos para los  $K$  terminales de usuario no están multiplexados en código, frecuencia o tiempo por algún medio.  $K$  puede ser mayor que  $N_{ap}$  si los flujos de símbolos de datos pueden multiplexarse usando una técnica de TDMA, canales de código diferentes con CDMA, conjuntos disjuntos de subbandas con OFDM, etc. Cada terminal de usuario seleccionado transmite datos específicos de usuario al punto de acceso y/o recibe datos específicos de usuario desde el mismo. En general, cada terminal de usuario seleccionado puede equiparse con una o múltiples antenas (es decir,  $N_{ut} \geq 1$ ). Los  $K$  terminales de usuario seleccionados pueden tener el mismo número, o un número diferente, de antenas.

**[0034]** El sistema 100 puede ser un sistema de duplexado por división del tiempo (TDD) o un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD). En un sistema de TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencias. En un sistema de FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente usan bandas de frecuencias diferentes. El sistema de MIMO 100 también puede utilizar una única portadora o múltiples portadoras para la transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una única antena (por ejemplo, con el fin de mantener bajos los costes) o múltiples antenas (por ejemplo, cuando pueda soportarse el coste adicional). El sistema 100 también puede ser un sistema de TDMA si los terminales de usuario 120 comparten el mismo canal de frecuencia dividiendo la transmisión/recepción en intervalos temporales diferentes, asignándose cada intervalo temporal a un terminal de usuario 120 diferente.

**[0035]** La FIG. 2 ilustra componentes ejemplares del AP 110 y del UT 120 ilustrados en la FIG. 1, que pueden usarse para implementar aspectos de la presente divulgación. Uno o más componentes del AP 110 y del UT 120 pueden usarse para poner en práctica aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, pueden usarse la antena 224, el Tx/Rx 222, los procesadores 210, 220, 240, 242 y/o el controlador 230 para realizar las operaciones descritas en el presente documento e ilustradas con referencia a las FIG. 5 a 5A. De forma similar, pueden usarse la antena 252, el Tx/Rx 254, los procesadores 260, 270, 288 y 290 y/o el controlador 280 para realizar las operaciones descritas aquí e ilustradas con referencia a las FIG. 6 a 6A.

**[0036]** La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques del punto de acceso 110 y dos terminales de usuario 120m y 120x en el sistema de MIMO 100. El punto de acceso 110 está equipado con  $N_t$  antenas 224a a 224t. El terminal de usuario 120m está equipado con  $N_{ut,m}$  antenas 252ma a 252mu, y el terminal de usuario 120x está equipado con  $N_{ut,x}$  antenas 252xa a 252xu. El punto de acceso 110 es una entidad transmisora para el enlace descendente y una entidad receptora para el enlace ascendente. Cada terminal de usuario 120 es una entidad transmisora para el enlace ascendente y una entidad receptora para el enlace descendente. Como se usa en el presente documento, una "entidad de transmisión" es un aparato o dispositivo operado de forma independiente, que puede transmitir datos a través de un canal inalámbrico, y una "entidad de recepción" es un aparato o dispositivo operado de forma independiente, que puede recibir datos a través de un canal inalámbrico. En la descripción siguiente, el subíndice "dn" indica el enlace descendente, el subíndice "up" indica el enlace ascendente, se seleccionan  $N_{up}$  terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace ascendente, se seleccionan  $N_{dn}$  terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace descendente,  $N_{up}$  puede ser igual o no a  $N_{dn}$  y  $N_{up}$  y  $N_{dn}$  pueden ser valores estáticos o pueden cambiar para cada intervalo de planificación. Se puede usar la orientación de haces o alguna otra técnica de procesamiento espacial en el punto de acceso y en el terminal de usuario.

**[0037]** En el enlace ascendente, en cada terminal de usuario 120 seleccionado para la transmisión de enlace ascendente, un procesador de datos de transmisión (TX) 288 recibe datos de tráfico desde un origen de datos 286 y datos de control desde un controlador 280. El controlador 280 puede acoplarse a una memoria 282. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y modula) los datos de tráfico para el terminal de usuario basándose en los esquemas de codificación y modulación asociados con la velocidad seleccionada para el terminal de usuario y proporciona un flujo de símbolos de datos. Un procesador espacial de TX 290 realiza un procesamiento espacial en el flujo de símbolos de datos y proporciona  $N_{ut,m}$  flujos de símbolos de transmisión para las  $N_{ut,m}$  antenas. Cada unidad transmisora (TMTR) 254 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace ascendente.  $N_{ut,m}$  unidades transmisoras 254 proporcionan  $N_{ut,m}$  señales de enlace ascendente para su transmisión desde  $N_{ut,m}$  antenas 252 al punto de acceso.

**[0038]** Pueden planificarse  $N_{up}$  terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario realiza un procesamiento espacial en su flujo de símbolos de datos y transmite al punto de acceso su conjunto de flujos de símbolos de transmisión en el enlace ascendente.

**[0039]** En el punto de acceso 110, las  $N_{ap}$  antenas 224a a 224ap reciben las señales de enlace ascendente desde todos los  $N_{up}$  terminales de usuario que transmiten en el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una respectiva unidad receptora (RCVR) 222. Cada unidad receptora 222 realiza un procesamiento complementario al realizado por la unidad transmisora 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 240 realiza el procesamiento espacial del receptor en los  $N_{ap}$  flujos de símbolos recibidos desde las  $N_{ap}$  unidades receptoras 222 y proporciona  $N_{up}$  flujos de símbolos de datos recuperados de enlace ascendente. El procesamiento espacial del receptor se realiza de acuerdo con la inversión matricial de correlación de canal (CCMI),

el error mínimo cuadrático medio (MMSE), la cancelación suave de interferencias (SIC) o con alguna otra técnica. Cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente es una estimación de un flujo de símbolos de datos transmitido por un respectivo terminal de usuario. Un procesador de datos de RX 242 procesa (por ejemplo, demodula, desintercala y decodifica) cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente, de acuerdo con la velocidad usada para ese flujo, para obtener datos decodificados. Los datos decodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un sumidero de datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para su procesamiento adicional. El controlador 230 puede acoplarse a una memoria 232.

**[0040]** En el enlace descendente, en el punto de acceso 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 208 para  $N_{dn}$  terminales de usuario planificados para la transmisión de enlace descendente, datos de control desde un controlador 230 y, posiblemente, otros datos desde un planificador 234. Los diversos tipos de datos pueden ser enviados en canales de transporte diferentes. El procesador de datos de TX 210 procesa (por ejemplo, codifica, intercala y modula) los datos de tráfico para cada terminal de usuario basándose en la velocidad seleccionada para ese terminal de usuario. El procesador de datos de TX 210 proporciona  $N_{dn}$  flujos de símbolos de datos de enlace descendente para los  $N_{dn}$  terminales de usuario. Un procesador espacial de TX 220 realiza un procesamiento espacial (tal como una precodificación o conformación de haces, como se describe en la presente divulgación) en los  $N_{dn}$  flujos de símbolos de datos de enlace descendente, y proporciona  $N_{ap}$  flujos de símbolos de transmisión para las  $N_{ap}$  antenas. Cada unidad transmisora 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace descendente.  $N_{ap}$  unidades transmisoras 222 proporcionan  $N_{ap}$  señales de enlace descendente para su transmisión desde  $N_{ap}$  antenas 224 a los terminales de usuario.

**[0041]** En cada terminal de usuario 120,  $N_{ut,m}$  antenas 252 reciben las  $N_{ap}$  señales de enlace descendente desde el punto de acceso 110. Cada unidad receptora 254 procesa una señal recibida desde una antena asociada 252 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 260 realiza el procesamiento espacial de recepción en los  $N_{ut,m}$  flujos de símbolos recibidos desde las  $N_{ut,m}$  unidades de recepción 254 y proporciona un flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para el terminal de usuario. El procesamiento espacial del receptor se realiza de acuerdo con la CCMI, el MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, demodula, desintercala y decodifica) el flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para obtener datos decodificados para el terminal de usuario. Los datos decodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un sumidero de datos 272 para su almacenamiento y/o a un controlador 280 para su procesamiento adicional.

**[0042]** En cada terminal de usuario 120, un estimador de canal 278 estima la respuesta de canal de enlace descendente y proporciona estimaciones de canal de enlace descendente, que pueden incluir estimaciones de ganancia de canal, estimaciones de SNR, varianza de ruido, etc. De manera similar, en el punto de acceso 110, un estimador de canal 228 estima la respuesta del canal de enlace ascendente y proporciona estimaciones del canal de enlace ascendente. El controlador 280 para cada terminal de usuario obtiene habitualmente la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario basándose en la matriz de respuesta de canal de enlace descendente  $H_{dn,m}$  para ese terminal de usuario. El controlador 230 obtiene la matriz de filtro espacial para el punto de acceso basándose en la matriz efectiva de respuesta de canal de enlace ascendente  $H_{up,eff}$ . El controlador 280 para cada terminal de usuario puede enviar información de realimentación (por ejemplo, los autovectores, los autovalores, las estimaciones de SNR, etc., de enlace descendente y/o de enlace ascendente) al punto de acceso. Los controladores 230 y 280 controlan también el funcionamiento de diversas unidades de procesamiento en el punto de acceso 110 y en el terminal de usuario 120, respectivamente.

**[0043]** La FIG. 3 ilustra componentes ejemplares que pueden utilizarse en el AP 110 y/o el UT 120 para implementar aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el transmisor 310, la(s) antena(s) 316, el procesador 304 y/o el DSP 320 pueden usarse para poner en práctica aspectos de la presente divulgación implementada por el AP. Además, el receptor 312, la(s) antena(s) 316, el procesador 304 y/o el DSP 320 pueden usarse para poner en práctica aspectos de la presente divulgación implementada por el UT.

**[0044]** El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 se puede denominar también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 306, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una parte de la memoria 306 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones en la memoria 306 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

**[0045]** El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir también una cubierta 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 302 y una ubicación remota. El transmisor 310 y el receptor 312 se pueden combinar en un transceptor 314. Una única antena o una pluralidad de antenas transmisoras 316 pueden conectarse a la cubierta 308 y acoplarse eléctricamente al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no mostrados).

**[0046]** El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir también un detector de señales 318 que puede usarse con la intención de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. El detector de señales 318 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

**[0047]** Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 302 pueden acoplarse entre sí mediante un sistema de bus 322, que puede incluir un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos.

**[0048]** Un UE puede llegar a conocer los AP realizando procedimientos de exploración según lo especificado en la memoria descriptiva IEEE 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), que en general incluye la exploración pasiva y la exploración activa. La exploración pasiva, por ejemplo, según lo definido en la norma IEEE 802.11, puede ser ineficaz para el UE, mientras espera, con el receptor encendido, la recepción de una baliza del AP. Como el intervalo de transmisión de baliza es del orden de cien milisegundos, esto puede dar como resultado una alta energía de exploración y una alta latencia de exploración con docenas de canales para explorar. El escaneo activo puede ser más rápido, pero agrega tráfico a la red, por ejemplo, solicitudes de sondeo y respuestas de sondeo. La exploración activa también requiere mucha energía.

**[0049]** La norma IEEE 802.11u ha definido mecanismos adicionales para que un UE descubra más información sobre un AP sin estar asociado con el AP. Por ejemplo, un servicio de publicidad genérico (GAS) puede transportar las tramas de un protocolo de publicidad entre el UE y un servidor en la red. El AP puede ser responsable de retransmitir la consulta de un dispositivo móvil a un servidor en la red del operador y de devolver la respuesta del servidor al móvil. Otro mecanismo ejemplar para que un UE descubra información sobre un AP sin estar asociado con el AP es un protocolo de descubrimiento de servicios, por ejemplo, el protocolo de consulta de red de acceso (ANQP) en el caso de Wi-Fi, que es en general un protocolo de anuncio de consulta para la recuperación de información de la red de acceso por el UE / la STA. El ANQP se puede transportar mediante el GAS en el caso de Wi-Fi. El ANQP puede incluir el nombre de dominio de un operador de Hotspot, socios itinerantes accesibles a través del Hotspot, junto con su tipo de credencial y el procedimiento del protocolo de autenticación extensible (EAP) con soporte para la autenticación, la disponibilidad del tipo de dirección del IP y otros metadatos útiles en el procedimiento de selección de red del UE.

**[0050]** La norma IEEE 802.11aq extiende parte del mecanismo de la norma IEEE 802.11u para habilitar el descubrimiento previo a la asociación (PAD) de los servicios proporcionados por un AP.

#### EJEMPLO DE FILTRO DE BLOOM PARA INFORMACIÓN DE SUGERENCIAS DE SERVICIO EN ANUNCIOS

**[0051]** La interoperatividad se refiere en general a la capacidad de un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un dispositivo de Wi-Fi) para aprender los servicios proporcionados en una red antes de incorporarse. Un mecanismo que puede habilitar la interoperatividad es el descubrimiento previo a la asociación (PAD) de servicios.

**[0052]** El PAD permite que una estación, tal como un terminal de acceso (AT) (por ejemplo, el AT 250) descubra información de servicio con respecto a los servicios ofrecidos por una red, por ejemplo, por un punto de acceso (AP) (por ejemplo, el AP 210) en la red antes de asociarse con el AP. Los AP pueden indicar los servicios disponibles, por ejemplo, en un anuncio tal como una baliza, una respuesta de sondeo o un servicio de anuncio genérico (GAS) que se transmite a las STA o se difunde. Las STA pueden determinar asociarse con un AP basándose en si el AP conoce un servicio deseado, por ejemplo, ofrecido/respaldado por el AP u otra STA, que la STA puede conocer en función de la información recibida en el anuncio desde el AP.

**[0053]** Normalmente, la información de servicio puede proporcionarse de acuerdo con el protocolo de PAD solicitado o no solicitado. En el protocolo de PAD no solicitado, la información básica del servicio puede incluirse en las balizas y/o las tramas de difusión transmitidas por el AP (por ejemplo, un anuncio de servicio de PADP). Al recibir las balizas y/o las tramas difundidas, las STA que no son AP pueden tomar una decisión informada para asociarse con el AP, o solicitar información más detallada sobre el servicio antes de la asociación (por ejemplo, enviando una Solicitud de información del servicio de PADP y recibiendo una Respuesta de Información del servicio de PADP).

**[0054]** En el protocolo de PAD solicitado, la información básica de servicio puede incluirse en la solicitud de sondeo transmitida por la STA que no es AP. Por ejemplo, la solicitud de sondeo puede incluir un elemento hash de servicio que contiene uno o más hash de servicio. Un hash de servicio puede ser un identificador corto (48 bits) de un identificador de servicio único (USID) que identifica, globalmente y de forma única, un servicio. Al recibir la solicitud de sondeo, el AP responde con una respuesta de sondeo solo si hay una coincidencia de servicio entre los servicios incluidos en la solicitud de sondeo por parte de la STA no AP y los servicios con soporte por parte de la AP (por ejemplo, comparando hash). Basándose en si la STA que no es AP recibe una respuesta de sondeo, o al recibir la respuesta de sondeo, las STA que no son AP pueden tomar una decisión informada para asociarse con el AP o consultar para obtener información más detallada del servicio antes de la asociación (por ejemplo, enviando una solicitud de información de servicio de PADP y recibiendo una respuesta de información de servicio de PADP).

**[0055]** Sin embargo, debido al número creciente de servicios disponibles, simplemente el llevar los nombres de los servicios en un anuncio (por ejemplo, una baliza, una respuesta de sondeo, una trama difundida o un GAS) puede no ser redimensionable. Por consiguiente, puede ser deseable un procedimiento comprimido para indicar un número potencialmente grande de servicios disponibles.

**[0056]** Las técnicas y los aparatos descritos en el presente documento proveen un elemento de información (IE) de sugerencia de servicio que es redimensionable. De acuerdo con ciertos aspectos, el IE de sugerencia lleva un filtro de Bloom con identificadores (ID) de servicio, indicados como posiciones de bits, por ejemplo, en un mapa de bits, y un IE de filtro de Bloom que indica un conjunto de funciones hash (por ejemplo, funciones hash CRC32) utilizadas para generar el mapa de bits.

**[0057]** Según ciertos aspectos, un AP puede generar una pluralidad de diferentes mapas de bits que indican los servicios ofrecidos por el AP mediante la aplicación de diferentes conjuntos de funciones hash a los Identificadores de servicio de cada servicio. El AP puede transmitir el mapa de bits a la STA, junto con una indicación del conjunto de funciones hash utilizadas para generar el mapa de bits.

**[0058]** Una STA que recibe la trama puede aplicar el conjunto de funciones hash a uno o más Identificadores de servicio de los uno o más servicios deseados por la STA para calcular las ubicaciones de mapas de bits. Al comparar las ubicaciones de mapas de bits calculadas para el mapa de bits en la trama recibida desde el AP, la STA puede determinar si existe una alta probabilidad de que el AP ofrezca el servicio deseado y puede decidir si se asocia con el AP en función de la determinación.

**[0059]** Un servicio puede ser identificado por un identificador, tal como un identificador de servicio único (USID). El Identificador de servicio se puede comprimir utilizando una función hash o un conjunto de funciones hash para calcular un valor hash del Identificador de servicio. De acuerdo con ciertos aspectos, la información de la sugerencia de servicio, incluidos los identificadores de servicios hash de los servicios disponibles en el AP, puede incluirse en un IE de información de servicio, proporcionado en avisos tales como balizas, tramas de difusión, tramas de GAS y/o respuestas de sondeo.

**[0060]** La FIG. 4 ilustra un formato ejemplar de trama para un IE de sugerencia de servicio 400 que puede incluirse en una trama de publicidad, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Como se muestra en la FIG. 4, el IE de sugerencia de servicio 400 puede incluir un campo de Identificador de elemento 402, un campo de longitud 404, un campo de información de filtro de Bloom 406 y un campo de mapa de sugerencias de servicio de m bits de longitud variable 408.

**[0061]** De acuerdo con ciertos aspectos, el campo de mapa de sugerencias de servicio de m bits 408 puede incluir un mapa de bits que representa el servicio disponible. De acuerdo con ciertos aspectos, la función hash utilizada para trocear los identificadores de servicio disponibles puede ser una función hash de filtro de Bloom. Cada Identificador de servicio se puede trocear en cuatro posiciones de bit en el campo del mapa de sugerencias de servicio de m bits 408, utilizando un conjunto de funciones hash (por ejemplo, un conjunto de cuatro funciones hash).

**[0062]** El conjunto de funciones hash puede ser, por ejemplo, cualquiera de los conjuntos de funciones hash que se muestran en la Tabla 400A, ilustrada en la FIG. 4A. Aunque la Tabla 400A muestra cuatro grupos de cuatro funciones hash de filtro de Bloom, que se pueden usar para trocear los IE de servicio, el IE de sugerencia de servicio puede indicar cualquier número de funciones hash de Bloom que se puedan usar para trocear los IE de servicio.

**[0063]** La notación  $H(j,X,m)$  indica una función hash, donde j indica un parámetro antepuesto de la función hash de filtro de Bloom, utilizado en el cálculo, que puede variar de 0x00 a 0x0F (notación hexadecimal), donde X indica el hash de servicio a indicar en el filtro de Bloom, y donde m indica un tamaño del filtro de Bloom a indicar en bits. En una implementación ejemplar, la función hash  $H(j,X,m)$  para el hash de servicio X, que utiliza un filtro de Bloom de m bits de longitud con el parámetro j antepuesto, se puede calcular utilizando las siguientes ecuaciones:

$$A(j,X) = [j \parallel X], \quad (\text{Eq. 1})$$

donde  $\parallel$  indica una operación de adición.

$$B(j,X) = \text{CRC32}(A(j,X)) \& 0x0000FFFF \quad (\text{Eq. 2})$$

para obtener los dos últimos octetos del CRC de 32 bits de  $A(j,X)$ , donde la operación de CRC se inicializa con 0xFFFFFFFF.

$$H(j,X,m) = B(j,X) \text{ mod } m \quad (\text{Eq. 3})$$

**[0064]** La FIG. 4B ilustra subcampos ejemplares del campo de información de filtro de Bloom 406 del IE ejemplar de información de sugerencia de servicio 400, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. De acuerdo con ciertos aspectos, el campo de información de filtro de Bloom 406 puede incluir una indicación del conjunto de funciones hash, por ejemplo, el Índice de conjunto de filtros de Bloom de la Tabla 1, que se usó para generar el mapa de bits transportado en el campo de mapa de sugerencias de servicio de m bits 408.

**[0065]** Como se muestra en la FIG. 4B, el campo de información de filtro de Bloom 406 también puede incluir el subcampo de índice del conjunto hash de filtro de Bloom 410 que indica el índice del conjunto de funciones hash utilizadas. Con referencia a la Tabla 1, por ejemplo, se puede indicar 00 para el conjunto 1, 01 para el conjunto 2, 10 para el conjunto 3 u 11 para el conjunto 4. Sin embargo, el índice del conjunto hash de filtro de Bloom puede indicar cualquier combinación de funciones hash que se utilizó para trocear los identificadores de servicio.

**[0066]** En una implementación ejemplar, para indicar un hash de servicio X, se puede calcular el valor del conjunto de funciones hash correspondientes al índice del conjunto de filtros de Bloom, indicado en el campo de información de filtro de Bloom 406. Las posiciones de bits calculadas para cada una de las funciones hash indicadas se pueden hacer iguales a una en el mapa de bits transportado en el campo del mapa de sugerencias de servicio de m bits 408.

**[0067]** La FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares 500 para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 500 pueden llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un punto de acceso (por ejemplo, el AP 110). Las operaciones 500 comienzan, en 502, generando una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, generándose cada mapa de bits aplicando un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en las CRC (por ejemplo, las funciones hash CRC32) a una o más identificaciones (ID) de servicio de cada servicio.

**[0068]** En 504, el AP genera una o más tramas (por ejemplo, una trama de baliza, una trama de difusión, una trama de GAS o una trama de respuesta de sondeo), incluyendo cada trama uno entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama.

**[0069]** De acuerdo con ciertos aspectos, el número de bits utilizados para los mapas de bits, el número de los conjuntos de funciones hash basadas en las CRC, o el número de funciones hash basadas en las CRC en cada conjunto pueden seleccionarse basándose en la probabilidad deseada de proporcionar una indicación positiva falsa de que el AP proporciona un servicio particular. De acuerdo con ciertos aspectos, el AP puede recorrer mapas de bits diferentes, entre la pluralidad de mapas de bits, al generar tramas. El AP puede seleccionar el mapa de bits a incluir en la trama en función de un análisis de toda la pluralidad de mapas de bits. Por ejemplo, el AP puede analizar una distribución de ubicaciones con bits activados en los mapas de bits, lo que puede ayudar a reducir la presencia de ubicaciones de bits activados que indican un servicio que no se proporciona realmente.

**[0070]** En 506, el AP emite las una o más tramas para su transmisión (por ejemplo, como parte de un protocolo de PAD).

**[0071]** La FIG. 6 ilustra un diagrama de bloques de operaciones ejemplares 600 para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 600 pueden ser realizadas, por ejemplo, por un terminal de acceso (por ejemplo, el terminal de usuario 120). En otras palabras, las operaciones 600 pueden ser realizadas por una STA que recibe una trama de anuncio transmitida de acuerdo con las operaciones 500 descritas anteriormente.

**[0072]** Las operaciones 600 comienzan, en 602, obteniendo (por ejemplo, como parte de un protocolo de PAD) una trama (por ejemplo, una trama de baliza, una trama de gestión, una trama de GAS o una trama de respuesta de sondeo) desde otro aparato (por ejemplo, un AP), incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC (por ejemplo, las funciones hash CRC32), utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama

**[0073]** En 604, el AT determina las ubicaciones de los mapas de bits aplicando el conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a una o más identificaciones (ID) de servicio de los servicios deseados por el AT.

**[0074]** En 606, el AT compara las ubicaciones determinadas de mapas de bits y las ubicaciones de mapa de bits del mapa de bits incluido en la trama. En 608, el AT puede asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que los uno o más servicios no son conocidos por el otro aparato.

**[0075]** De acuerdo con ciertos aspectos, las técnicas descritas anteriormente para usar un filtro de Bloom, para indicar la información de sugerencias de servicio en los anuncios, pueden proporcionar un formato comprimido para que una red indique un gran número de servicios con soporte a las STA que no son AP, de modo que la STA que no es AP pueda determinar si se asocia con un AP basándose en si la red presta soporte a un servicio descrito por la STA que no es AP.

**[0076]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas se pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

**[0077]** Tal y como se usa en el presente documento, una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de tales elementos, incluyendo elementos individuales. Por ejemplo, "al menos uno de: a, b o c" pretende abarcar a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c y c-c-c o cualquier otro ordenamiento de a, b y c).

**[0078]** Tal y como se usa en el presente documento, el término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, obtener, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. "Determinar" también puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. "Determinar" también puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

**[0079]** En algunos casos, en lugar de transmitir realmente una trama, un dispositivo puede tener una interfaz para emitir una trama para su transmisión (un medio para emitir). Por ejemplo, un procesador puede emitir una trama, por medio de una interfaz de bus, a una interfaz de usuario de radiofrecuencia (RF) para su transmisión. De forma similar, en lugar de recibir realmente una trama, un dispositivo puede tener una interfaz para obtener una trama recibida desde otro dispositivo (un medio para obtener). Por ejemplo, un procesador puede obtener (o recibir) una trama, por medio de una interfaz de bus, desde una interfaz de usuario de RF para su recepción.

**[0080]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar mediante cualquier medio adecuado que pueda realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software que incluyen, pero no se limitan a, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando haya operaciones ilustradas en las figuras, esas operaciones pueden tener correspondientes componentes, de medios más función, como contraparte con una numeración similar. Por ejemplo, las operaciones 500 y 600, ilustradas en las FIG. 5 y 6, corresponden a los medios 500A y 600A, ilustrados en las FIG. 5A y 6A.

**[0081]** Por ejemplo, los medios para transmitir pueden comprender un transmisor (por ejemplo, la(s) unidad(es) transmisora(s) 222a a 222ap) y/o una o más antenas 224a a 224ap del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, el transmisor (por ejemplo, la(s) unidad(es) transmisora(s) 254m a 254mu) y/o una o más antenas 252 del terminal de usuario 120m ilustrado en la FIG. 2, hasta el transmisor (por ejemplo, la(s) unidad(es) transmisora(s) 254xa a 254xu) y/o una o más antenas 254xa a 254xu del terminal de usuario 120x ilustrado en la FIG. 2, y/o el receptor 312 del transceptor 314 del dispositivo inalámbrico 302 ilustrado en la FIG. 3. Los medios para recibir pueden comprender un receptor (por ejemplo, la(s) unidad(es) receptora(s) 222a a 222ap) y/o una o más antenas 224a a 224ap del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, un receptor (por ejemplo, la(s) unidad(es) receptora(s) 254m a 254mu) y/o una o más antenas 252ma a 252mu del terminal de usuario 120m ilustrado en la FIG. 2, hasta un receptor (por ejemplo, la(s) unidad(es) receptora(s) 254xa a 254xu) y/o una o más antenas 252xa a 252xu del terminal de usuario 120x ilustrado en la FIG. 2, y/o el transmisor 310 del transceptor 314 del dispositivo inalámbrico 302 ilustrado en la FIG. 3.

**[0082]** Los medios para procesar, los medios para determinar, los medios para obtener, los medios para emitir, los medios para decidir, los medios para generar, los medios para comparar, los medios para seleccionar y/o los medios para analizar pueden comprender un sistema de procesamiento, que puede incluir uno o más procesadores, tales como el procesador espacial de TX 220, el procesador espacial de RX 240, el procesador de datos de RX 242, el procesador de datos de TX 210, el planificador 234 y/o el controlador 230, el procesador de MIMO de TX 230 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2, el procesador espacial de RX 260m, el procesador de datos de RX 270m, el procesador de datos de TX 288m, el procesador espacial de TX 290m y/o el controlador 280m del terminal de usuario 120m ilustrado en la FIG. 2, hasta el procesador espacial de RX 260x, el procesador de datos de RX 270x, el procesador de datos de TX 288x, el procesador espacial de TX 290x y/o el controlador 280x del terminal de usuario 120x ilustrado en la FIG. 2; y/o el procesador 304 del dispositivo inalámbrico 302 ilustrado en la FIG. 3.

**[0083]** De acuerdo con ciertos aspectos, dichos medios pueden ser implementados por sistemas de procesamiento configurados para realizar las funciones correspondientes mediante la implementación de diversos algoritmos (por ejemplo, en hardware o mediante la ejecución de instrucciones de software) descritos anteriormente, para el uso de un filtro de Bloom, para proporcionar información de sugerencias de servicio en anuncios. Por ejemplo, un algoritmo para generar una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, siendo generado cada mapa de bits al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de cada servicio, un algoritmo para generar uno o más tramas, incluyendo cada trama uno entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, y un algoritmo para emitir las una o más

tramas para su transmisión. Como otro ejemplo, un algoritmo para obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, un algoritmo para determinar las ubicaciones de mapas de bits mediante la aplicación del conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más identificadores de servicio de los servicios deseados por el aparato, un algoritmo para comparar las ubicaciones de mapas de bits y el mapa de bits incluido en la trama, e instrucciones para asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que los uno o más servicios no son conocidos por el otro aparato.

**[0084]** Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados 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.

**[0085]** Si se implementa en hardware, una configuración ejemplar de hardware puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento se puede implementar con una arquitectura de bus. El bus puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión, según la aplicación específica del sistema de procesamiento y las restricciones de diseño globales. El bus puede enlazar conjuntamente diversos circuitos, incluyendo un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz de bus. La interfaz de bus se puede usar para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, al sistema de procesamiento por medio del bus. El adaptador de red se puede usar para implementar las funciones de procesamiento de señales de la capa PHY. En el caso de un terminal de usuario 120 (véase la FIG. 1), una interfaz de usuario (por ejemplo, panel de teclas, pantalla, ratón, palanca de juegos, etc.) también puede conectarse al bus. El bus también puede conectar otros diversos circuitos, tales como orígenes de temporización, periféricos, reguladores de tensión, circuitos de administración de energía y similares, que son bien conocidos en la técnica y, por lo tanto, no se describirán más. El procesador se puede implementar con uno o más procesadores de propósito general y/o de propósito especial. Entre los ejemplos se incluyen microprocesadores, micro-controladores, procesadores DSP y otros circuitos que puedan ejecutar software. Los expertos en la técnica reconocerán el mejor modo de implementar la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento, en función de la aplicación particular y de las restricciones de diseño globales impuestas al sistema global.

**[0086]** Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o códigos. El significado de la palabra software se deberá interpretar ampliamente como instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y el procesamiento general, incluida la ejecución de módulos de software almacenados en los medios de almacenamiento legibles por máquina. Un medio de almacenamiento legible por ordenador puede estar acoplado a un procesador de tal manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. A modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada con datos y/o un medio de almacenamiento legible por ordenador con instrucciones almacenadas en el mismo, por separado del nodo inalámbrico, a todos los cuales puede acceder el procesador a través de la interfaz de bus. De forma alternativa, o además, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, se pueden integrar en el procesador, tal como puede ser el caso con la memoria caché y/o los archivos de registro generales. Los ejemplos de medios de almacenamiento legibles por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (memoria de acceso aleatorio), memoria flash, ROM (memoria de solo lectura), PROM (memoria programable de solo lectura), EPROM (memoria programable de solo lectura y borrable), EEPROM (memoria programable de solo lectura eléctricamente borrable), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos duros o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado o cualquier combinación de estos. Los medios legibles por máquina se pueden integrar en un producto de programa informático.

**[0087]** Un módulo de software puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y se puede distribuir por varios segmentos de código diferentes, entre programas diferentes y entre múltiples medios de almacenamiento. Los medios legibles por máquina pueden comprender diversos módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, al ejecutarse mediante un aparato tal como un procesador, hacen que el sistema de procesamiento realice varias funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo de recepción. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o se puede distribuir a través de

múltiples dispositivos de almacenamiento. A modo de ejemplo, un módulo de software se puede cargar en una RAM desde un disco duro cuando se produce un suceso de activación. Durante la ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar parte de las instrucciones en memoria caché para aumentar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché se pueden cargar a continuación en un archivo de registro general para su ejecución por el procesador. Cuando se haga referencia a la funcionalidad de un módulo de software a continuación, se entenderá que dicha funcionalidad es implementada por el procesador cuando ejecuta instrucciones de ese módulo de software.

**[0088]** Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos (IR), radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde algunos discos reproducen habitualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[0089]** Por lo tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tenga instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, instrucciones para generar una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, siendo generado cada mapa de bits al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de cada servicio, instrucciones para generar una o más tramas, incluyendo cada trama uno entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, e instrucciones para emitir las una o más tramas para su transmisión. Como otro ejemplo, las instrucciones para obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits que indica uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, instrucciones para determinar ubicaciones de mapas de bits mediante la aplicación del conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a uno o más Identificadores de servicio de los servicios deseados por el aparato, instrucciones para comparar las ubicaciones del mapa de bits y el mapa de bits incluido en la trama, e instrucciones para decidir si se asocia con el otro aparato basándose en la comparación.

**[0090]** Además, se debería apreciar que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento se pueden descargar y/u obtener de otra forma mediante un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento se pueden proporcionar 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, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

**[0091]** Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los componentes precisos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los procedimientos y del aparato descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato, que comprende:
  - 5 generar una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, siendo generado cada mapa de bits aplicando un conjunto diferente de una o más funciones hash, basadas en la comprobación de redundancia cíclica (CRC), entre una pluralidad de conjuntos de funciones hash basadas en las CRC, a una o más identificaciones (ID) de servicio de cada servicio;
  - 10 generar una o más tramas, incluyendo cada trama un mapa de bits seleccionado entre la pluralidad de mapas de bits y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits seleccionado incluido en la trama; y
  - 15 emitir las una o más tramas para su transmisión.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que al menos uno entre: un número de bits asociados con la pluralidad de mapas de bits, un número de la pluralidad de mapas de bits o un número de funciones hash basadas en las CRC en cada conjunto, se selecciona basándose en una probabilidad deseada de proporcionar una indicación positiva falsa de que el aparato conoce uno en particular entre los uno o más servicios.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la generación de las una o más tramas comprende generar tramas recorriendo cíclicamente diferentes mapas entre la pluralidad de mapas de bits, a incluir en una o más tramas.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
  - analizar una distribución de ubicaciones de bits en al menos parte de la pluralidad de mapas de bits; y
  - 30 seleccionar el mapa de bits a incluir en al menos algunas de las una o más tramas basándose en el análisis.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC comprende al menos cuatro funciones hash basadas en las CRC.
- 35 6. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas por un aparato, que comprende:
  - 40 obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits seleccionado a partir de una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en la verificación de redundancia cíclica (CRC), entre una pluralidad de conjuntos de funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, usándose dicha pluralidad de conjuntos de funciones hash basadas en las CRC para generar dicha pluralidad de mapas de bits;
  - 45 determinar ubicaciones de mapas de bits aplicando el conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a una o más identificaciones (ID) de servicio de los servicios deseados por el aparato;
  - comparar las ubicaciones determinadas de mapas de bits y las ubicaciones de mapa de bits del mapa de bits incluido en la trama, y
  - 50 asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que los uno o más servicios no son conocidos por el otro aparato.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que cada conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC comprende al menos cuatro funciones hash basadas en las CRC.
- 55 8. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
  - 60 medios para generar una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el aparato, siendo generado cada mapa de bits al aplicar un conjunto diferente de una o más funciones hash basadas en la comprobación de redundancia cíclica (CRC), entre una pluralidad de conjuntos de funciones hash basadas en las CRC, a una o más identificaciones (ID) de servicio de cada servicio;
  - medios para generar una o más tramas, incluyendo cada trama un mapa de bits, seleccionado entre la pluralidad de mapas de bits, y una indicación del conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits seleccionado incluido en la trama; y
  - 65

medios para emitir las una o más tramas para su transmisión.

- 5       **9.** El aparato de la reivindicación 8, en el que al menos uno entre: un número de bits asociados con la pluralidad de mapas de bits, un cierto número entre la pluralidad de mapas de bits o un determinado número de funciones hash basadas en las CRC en cada conjunto, se selecciona basándose en una probabilidad deseada de proporcionar una indicación positiva falsa de que el aparato conoce uno en particular de los uno o más servicios.
- 10       **10.** El aparato de la reivindicación 8, en el que la generación de las una o más tramas comprende generar tramas recorriendo cíclicamente diferentes mapas de bits entre la pluralidad de mapas de bits a incluir en las una o más tramas.
- 15       **11.** El aparato de la reivindicación 8, que comprende además:  
          medios para analizar una distribución de ubicaciones de bits en al menos parte de la pluralidad de mapas de bits; y  
          medios para seleccionar el mapa de bits a incluir en al menos algunas de las una o más tramas, basándose en el análisis.
- 20       **12.** El aparato de la reivindicación 8, en el que cada conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC comprende al menos cuatro funciones hash basadas en las CRC.
- 25       **13.** Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:  
          medios para obtener una trama desde otro aparato, incluyendo la trama un mapa de bits seleccionado entre una pluralidad de mapas de bits que indican uno o más servicios conocidos por el otro aparato y una indicación de un conjunto de una o más funciones hash basadas en la verificación de redundancia cíclica (CRC), entre una pluralidad de conjuntos de funciones hash basadas en las CRC, utilizadas para generar el mapa de bits incluido en la trama, utilizándose dicha pluralidad de conjuntos de funciones hash basadas en las CRC para generar dicha pluralidad de mapas de bits;  
          medios para determinar ubicaciones de mapas de bits aplicando el conjunto indicado de una o más funciones hash basadas en las CRC a una o más identificaciones (ID) de servicio de servicios deseados por el aparato;  
          medios para comparar las ubicaciones determinadas de mapas de bits y las ubicaciones de mapa de bits del mapa de bits incluido en la trama, y  
          medios para asociarse con el otro aparato si la comparación indica una probabilidad de que un servicio deseado por el aparato sea conocido por el otro aparato, o abstenerse de asociarse con el otro aparato si la comparación indica que uno o más servicios no son conocidos por el otro aparato.
- 35       **14.** El aparato de la reivindicación 13, en el que cada conjunto de una o más funciones hash basadas en las CRC comprende al menos cuatro funciones hash basadas en las CRC.
- 40       **15.** Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado mediante un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o 6 a 7.
- 50

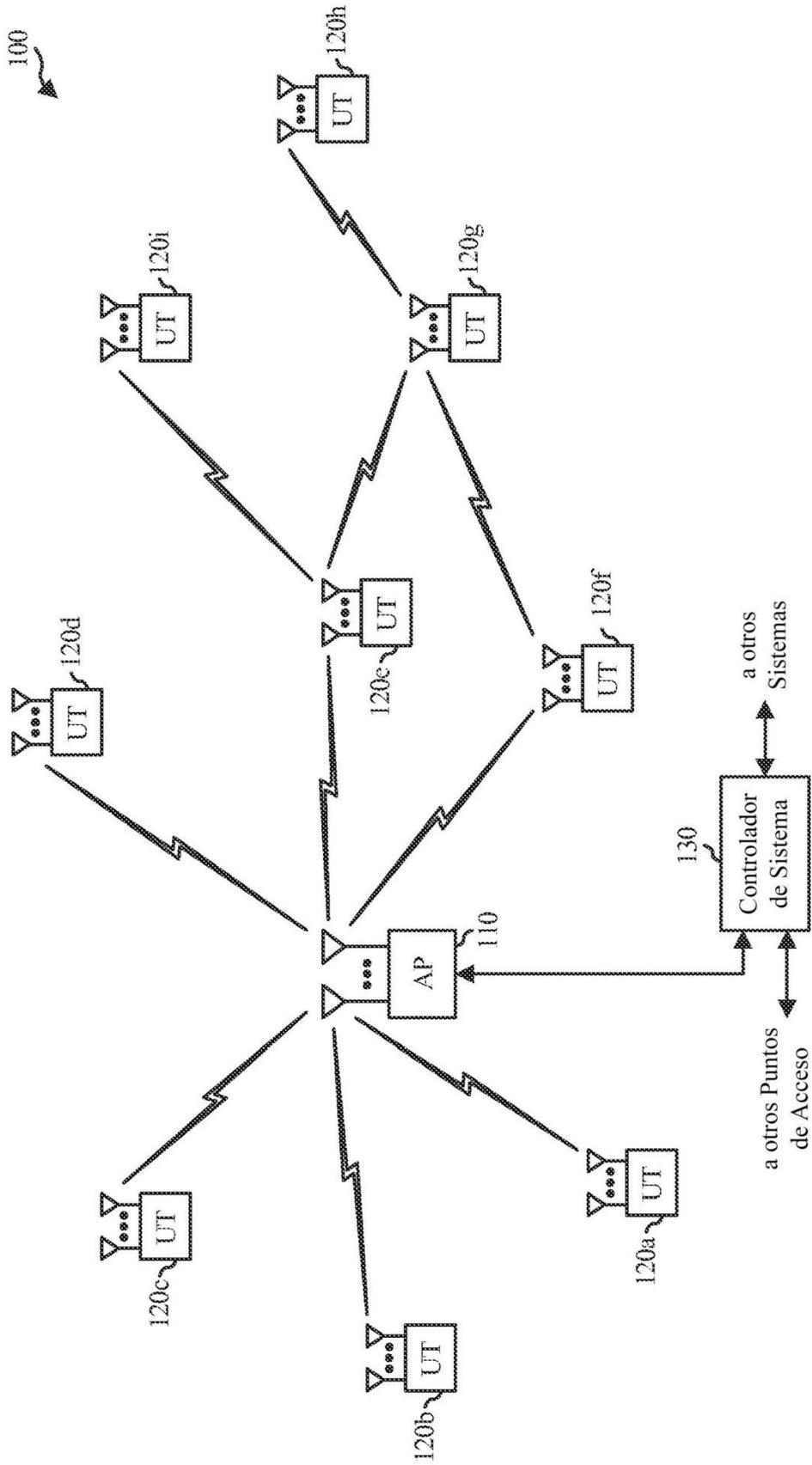


FIG. 1

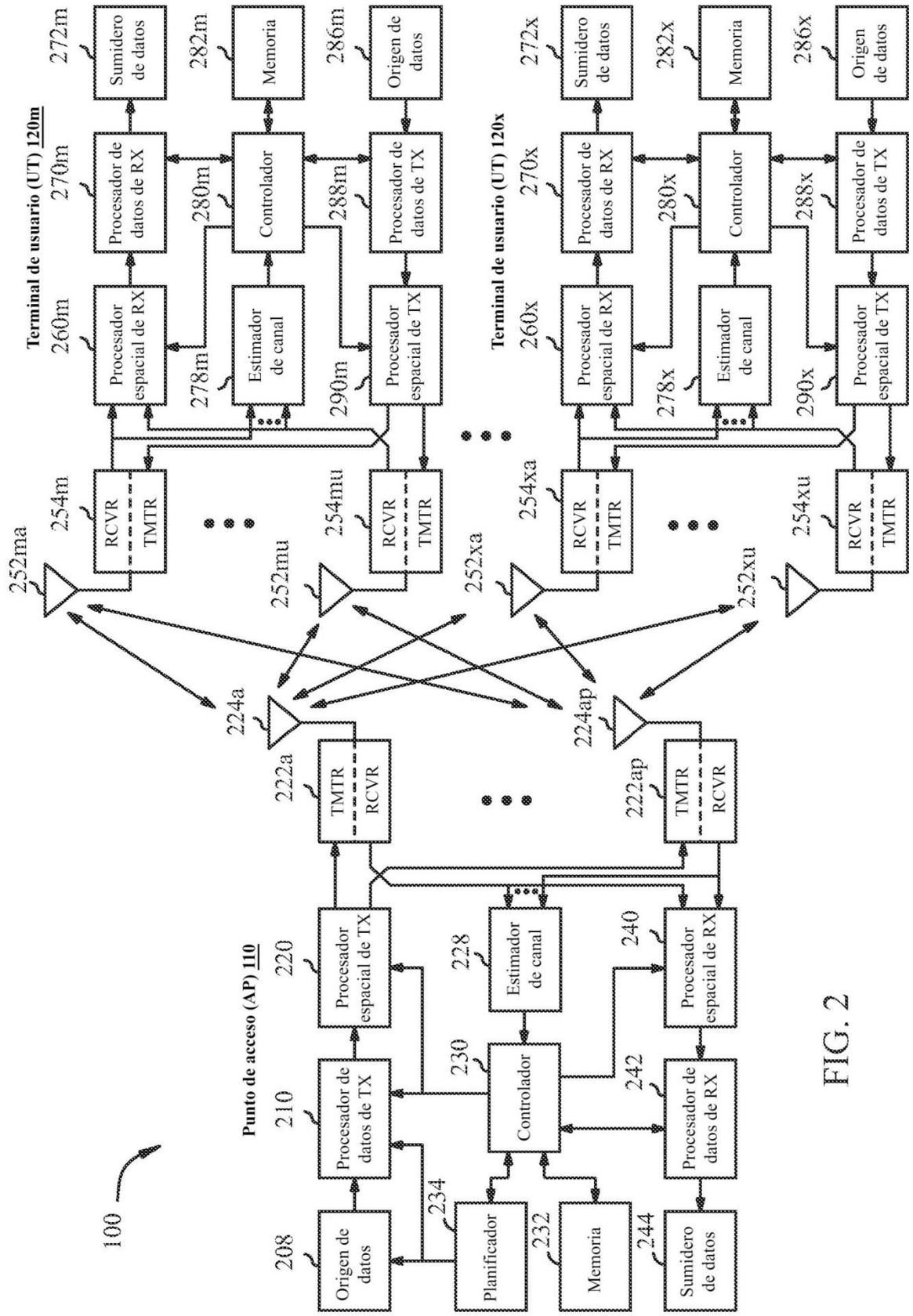


FIG. 2

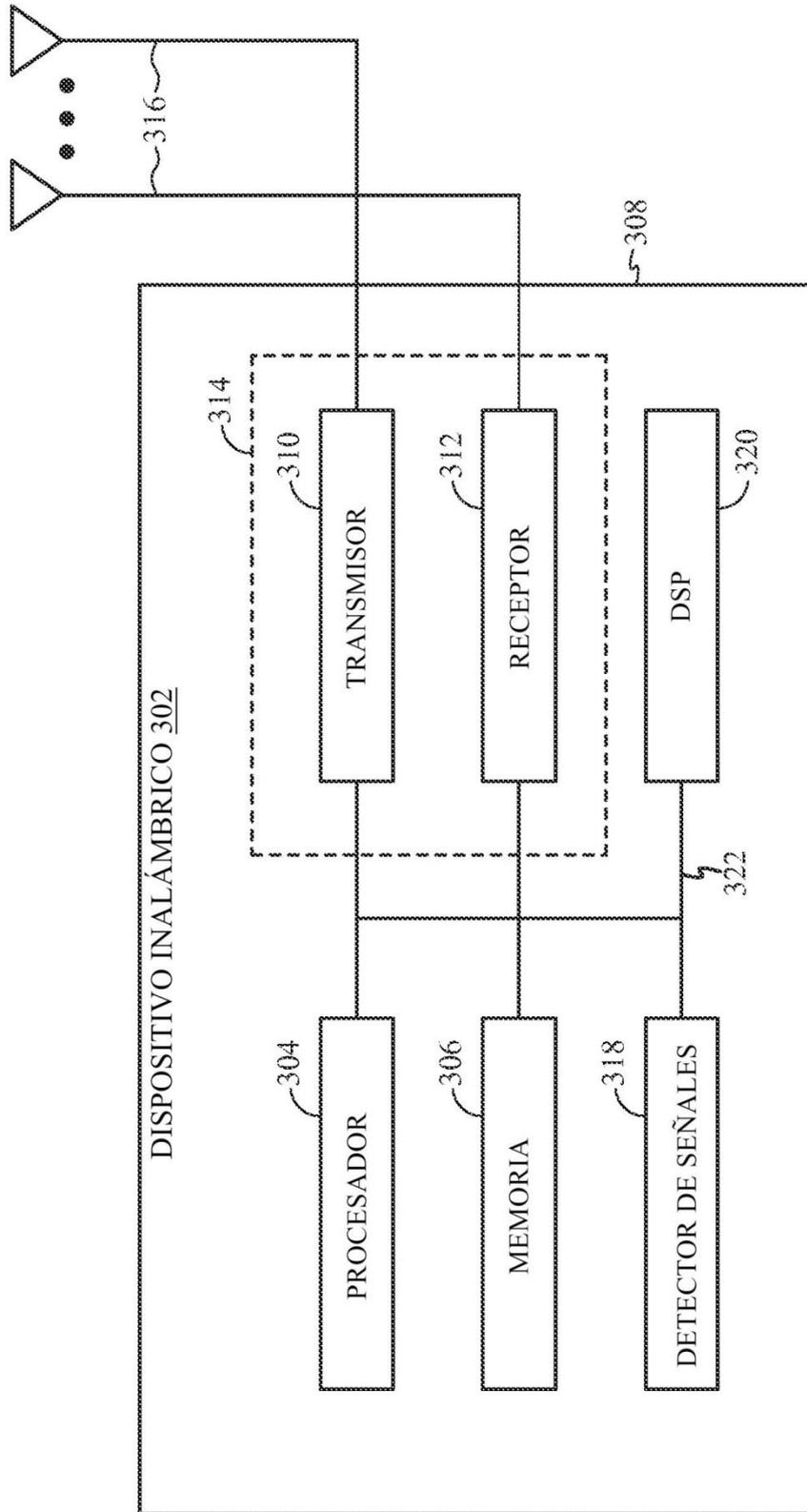


FIG. 3

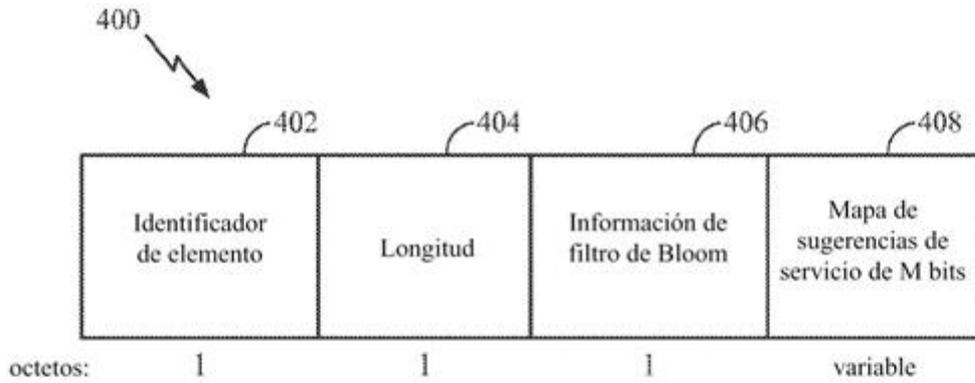


FIG. 4

Conjunta	Índice de conjunto de filtros de Bloom (binario)	Funciones hash			
		1	2	3	4
1	00	H (0x00, X, m)	H (0x01, X, m)	H (0x02, X, m)	H (0x03, X, m)
2	01	H (0x04, X, m)	H (0x05, X, m)	H (0x06, X, m)	H (0x07, X, m)
3	10	H (0x08, X, m)	H (0x09, X, m)	H (0x0A, X, m)	H (0x0B, X, m)
4	11	H (0x0C, X, m)	H (0x0D, X, m)	H (0x0E, X, m)	H (0x0F, X, m)

FIG. 4A

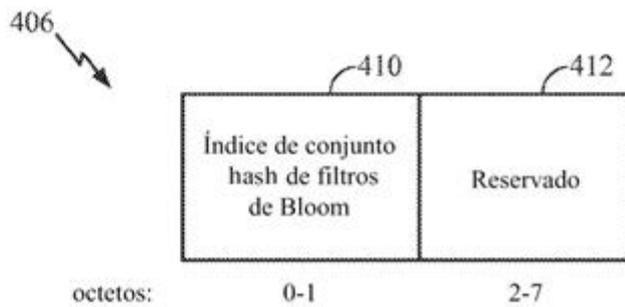


FIG. 4B

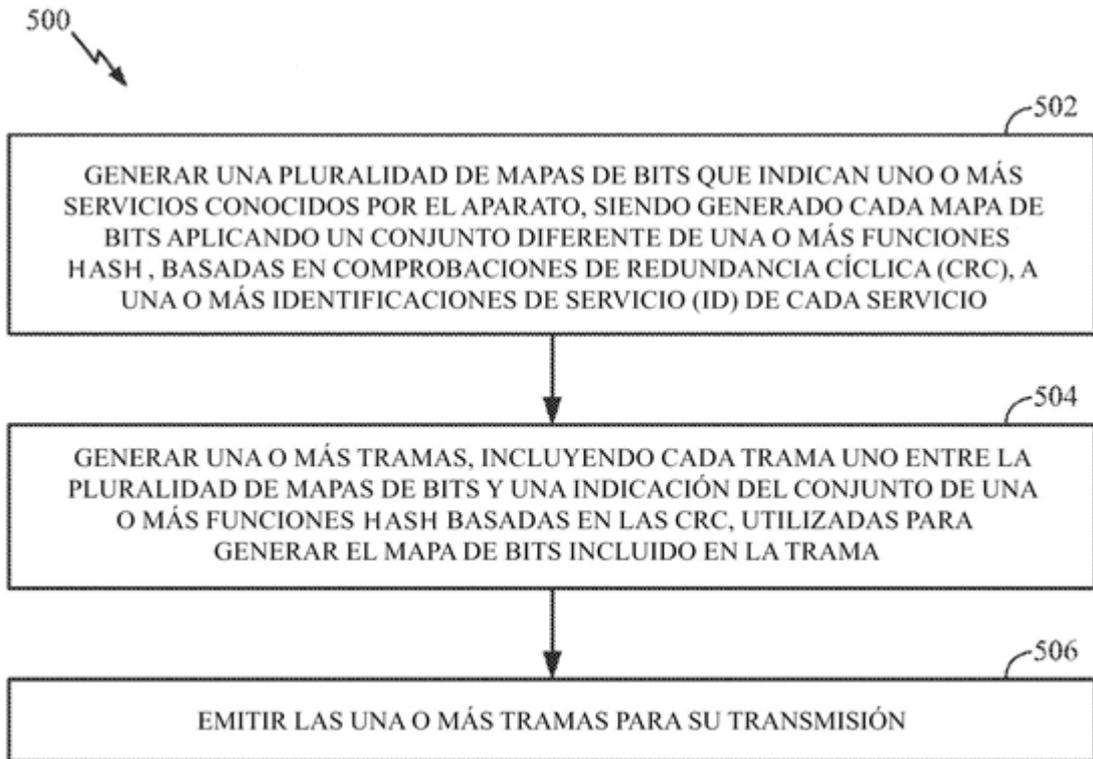


FIG. 5

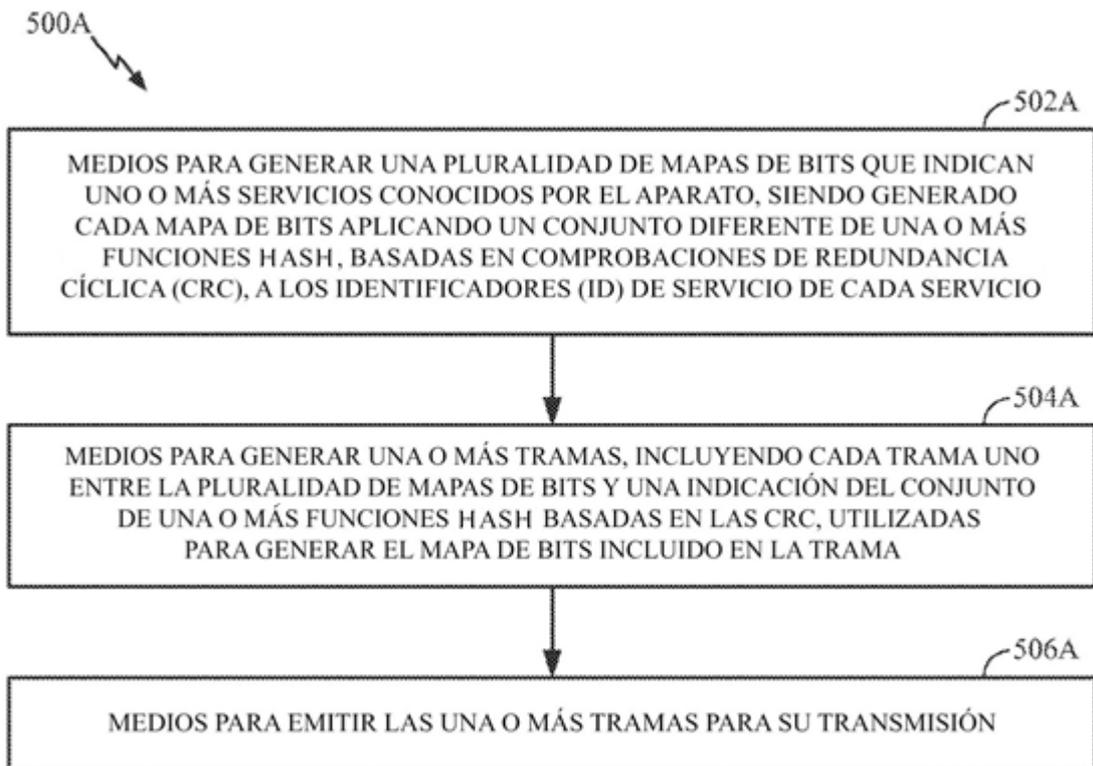


FIG. 5A

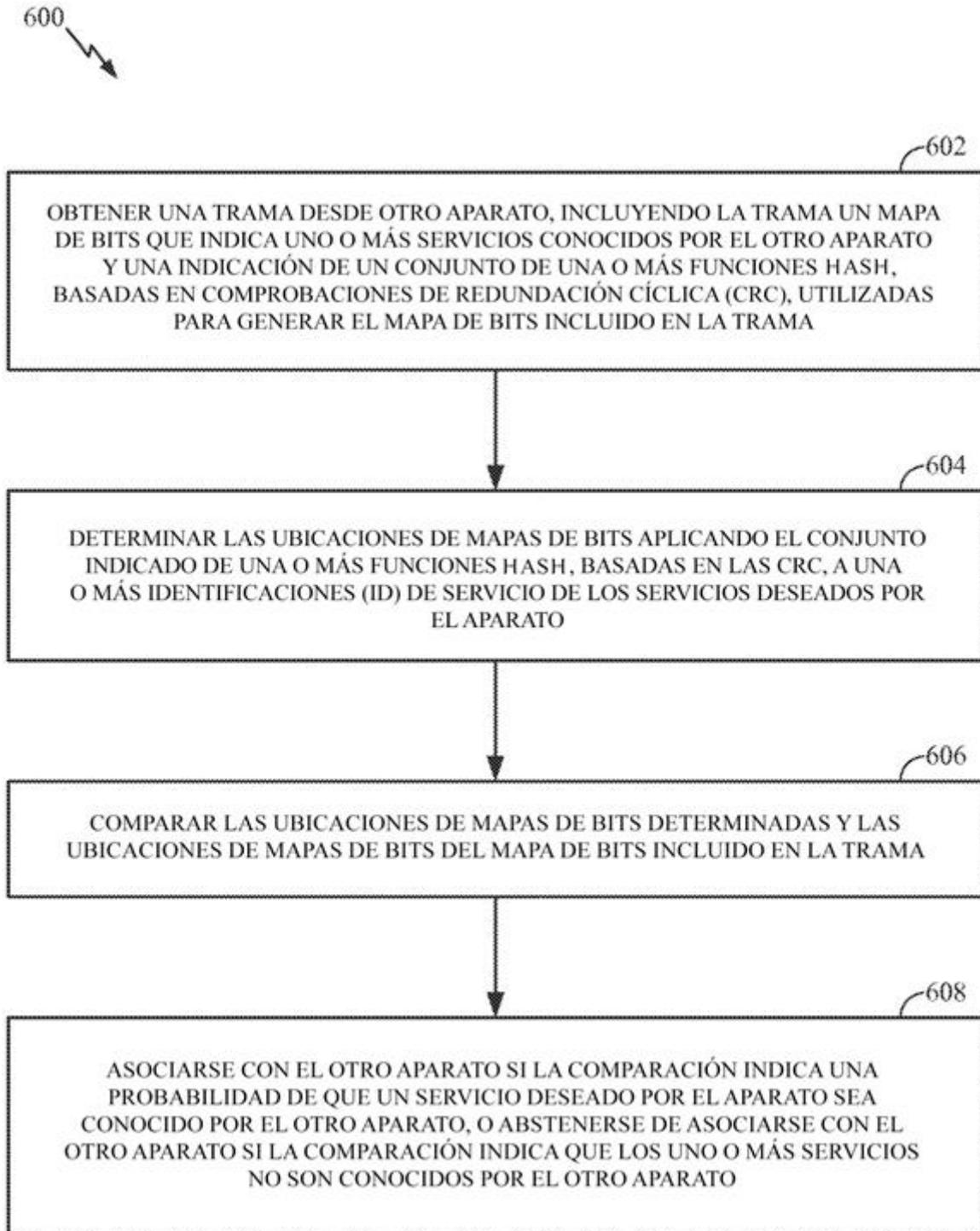


FIG. 6

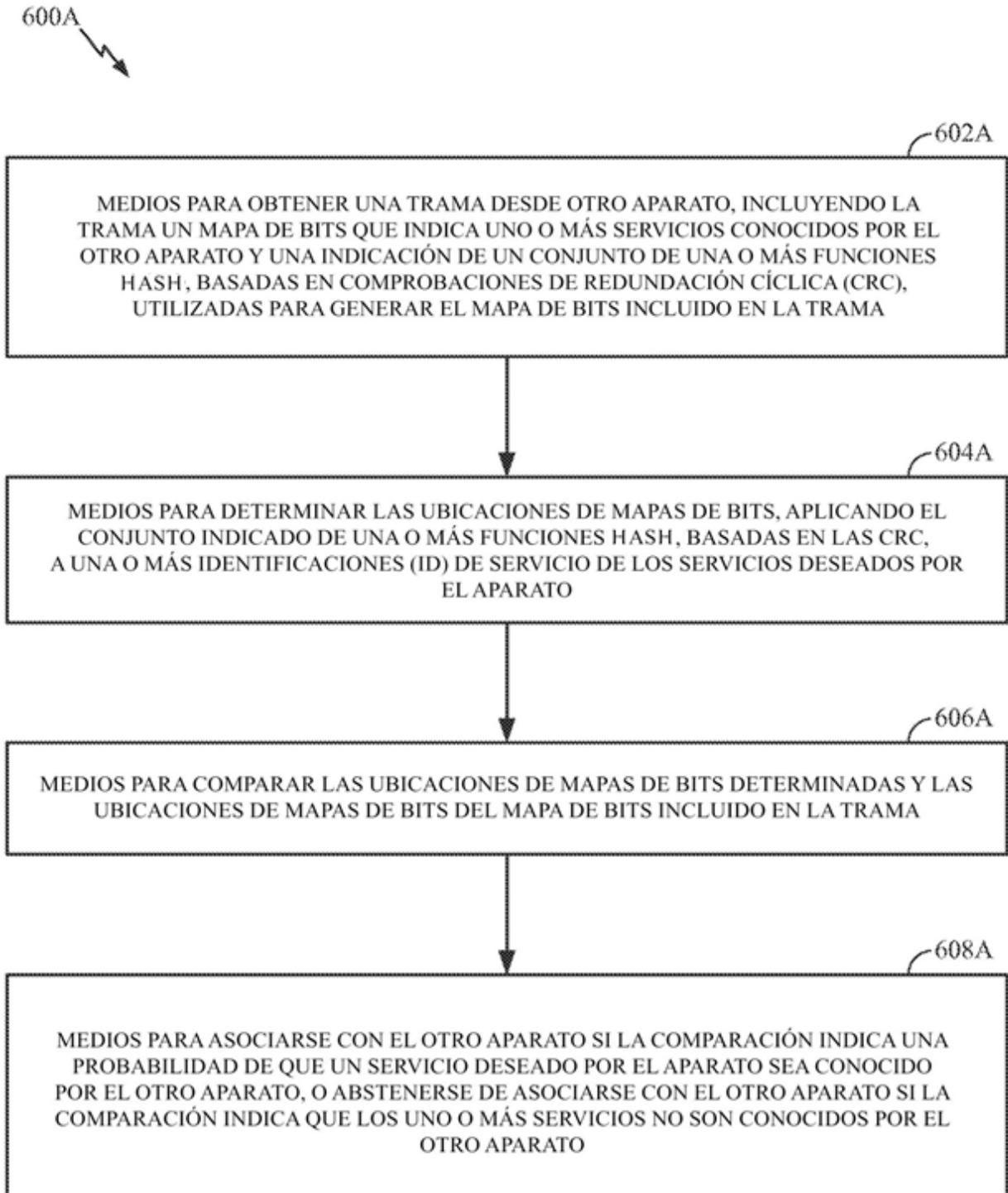


FIG. 6A