

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 438**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2014 PCT/US2014/063180**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15066340**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2014 E 14800199 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3064021**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para programar el acceso de grupos en redes inalámbricas**

30 Prioridad:

31.10.2013 US 201361898436 P
29.10.2014 US 201414527590

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MERLIN, SIMONE;
SAMPATH, HEMANTH;
BARRIAC, GWENDOLYN DENISE;
JAFARIAN, AMIN;
WENTINK, MAARTEN MENZO y
ZHOU, YAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 799 438 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 programar el acceso de grupos en redes inalámbricas

5 **CAMPO**

[0001] La presente solicitud se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a un procedimiento, un punto de acceso y un producto de programa informático para comunicación inalámbrica.

10 **ANTECEDENTES**

[0002] En muchos sistemas de telecomunicaciones, las redes de comunicaciones se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos separados espacialmente que interactúan. Las redes se pueden clasificar de acuerdo con el alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes se designarían respectivamente como red de área amplia (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN), red inalámbrica de área local (WLAN) o red de área personal (PAN). Las redes difieren también de acuerdo con la técnica de conmutación/encaminamiento usada para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medios físicos empleados para la transmisión (por ejemplo, alámbricos frente a inalámbricos) y el conjunto de protocolos de comunicación usado (por ejemplo, el conjunto de protocolos de Internet, SONET (redes ópticas síncronas), Ethernet, etc.).

[0003] A menudo se prefieren las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y, por tanto, tienen necesidades de conectividad dinámica, o si la arquitectura de red está formada en una topología *ad hoc*, en lugar de una fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en un modo de propagación no guiada, usando ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, microondas, infrarrojos, óptica, etc. Las redes inalámbricas facilitan de forma ventajosa movilidad de usuario y una rápida implantación sobre el terreno en comparación con las redes alámbricas fijas. La publicación WO-A-2013/049 826 se refiere a mecanismos de reducción de colisiones para redes de comunicación inalámbrica y la publicación US-A-2008/225 785 se refiere a la correlación de recursos de acceso aleatorio para LTE. El documento US 6 262 980 da a conocer otro ejemplo.

[0004] Sin embargo, pueden existir múltiples redes inalámbricas en el mismo edificio, en edificios cercanos y/o en una misma área exterior. El predominio de múltiples redes inalámbricas puede causar interferencia, reducir el rendimiento (por ejemplo, debido a que cada red inalámbrica funciona en la misma área y/o espectro) y/o impedir que determinados dispositivos se comuniquen. Por tanto, se desean sistemas, procedimientos y dispositivos mejorados para la comunicación cuando la densidad de redes inalámbricas es elevada.

BREVE EXPLICACIÓN

[0005] El procedimiento, el punto de acceso y el producto de programa informático de la invención tienen varios aspectos cada uno, ni uno solo de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de la presente invención 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», se podrá comprender cómo las características de la presente invención proporcionan ventajas que incluyen comunicaciones mejoradas entre puntos de acceso y estaciones en una red inalámbrica.

[0006] Un aspecto de la presente divulgación proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica.

50 [0007] Otro aspecto proporciona un punto de acceso para comunicación inalámbrica.

[0008] Otro aspecto proporciona un producto de programa informático.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 [0009]

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

60 La FIG. 2 muestra un sistema de comunicación inalámbrica en el que están presentes múltiples redes de comunicación inalámbrica.

65 La FIG. 3 muestra otro sistema de comunicación inalámbrica en el que están presentes múltiples redes de comunicación inalámbrica.

La FIG. 4 muestra un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo inalámbrico ejemplar que se puede emplear dentro de los sistemas de comunicación inalámbrica de las FIGS. 1-3.

5 La FIG. 4A muestra un diagrama de bloques funcionales ejemplar de un controlador de programación de grupos que se puede emplear dentro de los sistemas de comunicación inalámbrica de las FIGS. 1-3.

La FIG. 5 muestra un diagrama de temporización en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación.

10 La FIG. 6 muestra otro diagrama de temporización en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación.

15 La FIG. 7 muestra otro diagrama de temporización en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 muestra otro diagrama de temporización en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación.

20 La FIG. 9 muestra otro diagrama de temporización en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10 muestra otro diagrama de temporización en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación.

25 La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques funcionales de un aparato para comunicación inalámbrica.

30 La FIG. 13 es un gráfico que muestra una transmisión de mensajes concurrentes en canales superpuestos, de acuerdo con un modo de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

35 **[0010]** A continuación en el presente documento, se describen de forma más detallada diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos, 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 la presente divulgación. En su lugar, estos aspectos se proporcionan de modo que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. En base a las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya se implementen de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la invención. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando un número cualquiera de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la invención pretende abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleva a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, de forma adicional o alternativa a los diversos aspectos de la invención expuestos en el presente documento. Se debe entender que cualquier aspecto divulgado en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

50 **[0011]** Aunque en el presente documento se describen aspectos en particular, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos se hallan dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, no se pretende limitar el alcance de la divulgación a beneficios, usos u objetivos en particular. En su lugar, los aspectos de la divulgación pretenden 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 no son limitantes, sino meramente ilustrativos de la divulgación, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

60 **[0012]** Las tecnologías de red inalámbrica comunes pueden incluir diversos tipos de redes inalámbricas de área local (WLAN). Se puede usar una WLAN para interconectar entre sí dispositivos cercanos, empleando protocolos de redes ampliamente usados. Los diversos aspectos descritos en el presente documento se pueden aplicar a cualquier norma de comunicación, tal como un protocolo inalámbrico.

65 **[0013]** En algunos aspectos, las señales inalámbricas se pueden transmitir de acuerdo con el protocolo 802.11 usando multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de OFDM y comunicaciones de DSSS, u otros sistemas. Las

implementaciones del protocolo 802.11 se pueden usar para acceso a Internet, sensores, mediciones, redes inteligentes u otras aplicaciones inalámbricas. De forma ventajosa, unos aspectos de determinados dispositivos que implementan el protocolo 802.11 usando las técnicas divulgadas en el presente documento pueden incluir permitir unos servicios entre pares incrementados (por ejemplo, Miracast, WiFi Direct, Social WiFi, etc.) en la misma área, admitir unos requisitos de rendimiento mínimo por usuario incrementados, admitir más usuarios, proporcionar una mejor cobertura y durabilidad en exteriores y/o consumir menos energía que los dispositivos que implementan otros protocolos inalámbricos.

[0014] En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, puede haber dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (también denominados estaciones o "STA"). En general, un AP puede servir de concentrador o estación base para la WLAN, y una STA sirve de usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP por medio de un enlace inalámbrico compatible con wifi (por ejemplo, el protocolo IEEE 802.11) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área amplia. En algunas implementaciones, se puede usar también una STA como AP.

[0015] Un punto de acceso ("AP") también puede comprender, implementarse como, o denominarse como, un nodoB, un controlador de red de radio ("RNC"), un eNodoB, un controlador de estación base ("BSC"), una estación transceptora base ("BTS"), una estación base ("BS"), una función transceptora ("TF"), un encaminador de radio, un transceptor de radio, o con algún otro término.

[0016] Una estación "STA" también puede comprender, implementarse como, o denominarse como, un terminal de acceso ("AT"), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, o con algún otro término. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cable, un teléfono del protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos enseñados en el presente documento se pueden incorporar 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 de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que está configurado para comunicarse por medio de un medio inalámbrico.

[0017] Como se analiza anteriormente, unos dispositivos determinados de los descritos en el presente documento pueden implementar una norma 802.11 de alta eficacia, por ejemplo. Dichos dispositivos, tanto si se usan como STA o como AP o como otro dispositivo, se pueden usar en mediciones inteligentes o en una red inteligente. Dichos dispositivos pueden proporcionar aplicaciones de sensor o usarse en domótica. Los dispositivos se pueden usar, en lugar de o además de, en un contexto de asistencia sanitaria, por ejemplo para asistencia sanitaria particular. Se pueden usar también para vigilancia, para habilitar conectividad a Internet de alcance ampliado (por ejemplo, para su uso con puntos de acceso público) o para implementar comunicaciones de máquina a máquina.

[0018] La FIG. 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 ejemplar en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo, una norma 802.11 de alta eficacia. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunica con las STA 106A a 106D (denominadas genéricamente STA 106 en el presente documento).

[0019] Se puede usar una variedad de procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA 106. Por ejemplo, se pueden enviar y recibir señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con unas técnicas OFDM/OFDMA. En ese caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede denominar sistema OFDM/OFDMA. De forma alternativa, las señales se pueden enviar y recibir entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con unas técnicas de acceso múltiple por división de código (CDMA). En ese caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede denominar sistema CDMA.

[0020] Un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde el AP 104 a una o más de las STA 106 se puede denominar enlace descendente (DL) 108, y un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde una o más de las STA 106 al AP 104 se puede denominar enlace ascendente (UL) 110. De forma alternativa, un enlace descendente 108 se puede denominar enlace directo o canal directo, y un enlace ascendente 110 se puede denominar enlace inverso o canal inverso.

[0021] El AP 104 puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. El AP 104 junto con las STA 106 asociadas al AP 104 y que usan el

AP 104 para la comunicación se pueden denominar conjunto de servicios básicos (BSS). Cabe destacar que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, sino que, en su lugar, puede funcionar como una red entre pares entre las STA 106. En consecuencia, de forma alternativa, una o más de las STA 106 pueden realizar las funciones del AP 104 descritas en el presente documento.

[0022] En algunos aspectos, se puede requerir que una STA 106 se asocie con el AP 104 para enviar comunicaciones a y/o recibir comunicaciones desde el AP 104. En un aspecto, se incluye información para asociación en una radiodifusión del AP 104. Para recibir dicha radiodifusión, la STA 106 puede, por ejemplo, realizar una búsqueda de cobertura amplia en una región de cobertura. La STA 106 también puede realizar una búsqueda recorriendo una región de cobertura tal como haría un faro, por ejemplo. Después de recibir la información para asociación, la STA 106 puede transmitir una señal de referencia, tal como un sondeo o una petición de asociación, al AP 104. En algunos aspectos, el AP 104 puede usar servicios de red de retorno, por ejemplo, para comunicarse con una red más grande, tal como Internet o una red telefónica pública conmutada (PSTN).

[0023] En un modo de realización, el AP 104 incluye un controlador de programación de grupos (GSC) de AP ("AP GSC") 154. El AP GSC 154 puede realizar algunas o todas las operaciones descritas en el presente documento para permitir comunicaciones entre el AP 104 y las STA 106 usando el protocolo 802.11. La funcionalidad del AP GSC 154 se describe en mayor detalle a continuación con respecto a las FIGS. 4-10.

[0024] De forma alternativa o adicional, las STA 106 pueden incluir un STA GSC 156. El STA GSC 156 puede realizar algunas o todas las operaciones descritas en el presente documento para permitir comunicaciones entre las STA 106 y el AP 104 usando el protocolo 802.11. La funcionalidad del STA GSC 156 se describe en mayor detalle a continuación con respecto a las FIG. 4-10.

[0025] En algunas circunstancias, una BSA puede estar situada cerca de otras BSA. Por ejemplo, la FIG. 2 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 200 en el que están presentes múltiples redes de comunicación inalámbrica. Como se ilustra en la FIG. 2, las BSA 202A, 202B y 202C pueden estar situadas físicamente unas cerca de otras. A pesar de la gran proximidad de las BSA 202A-C, cada uno de los AP 204A-C y/o las STA 206A-H se pueden comunicar usando el mismo espectro. Por tanto, si un dispositivo en la BSA 202C (por ejemplo, el AP 204C) está transmitiendo datos, los dispositivos fuera de la BSA 202C (por ejemplo, los AP 204A-B o las STA 206A-F) pueden detectar la comunicación en el medio.

[0026] En general, las redes inalámbricas que usan un protocolo 802.11 habitual (por ejemplo, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, etc.) funcionan con arreglo a un mecanismo de acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) para el acceso al medio. De acuerdo con el CSMA, los dispositivos detectan el medio y solo transmiten cuando se detecta que el medio está inactivo. Por tanto, si los AP 204A-C y/o las STA 206A-H están funcionando de acuerdo con el mecanismo CSMA y un dispositivo en la BSA 202C (por ejemplo, el AP 204C) está transmitiendo datos, entonces los AP 204A-B y/o las STA 206A-F fuera de la BSA 202C pueden no transmitir a través del medio aunque formen parte de una BSA diferente.

[0027] La FIG. 2 ilustra dicha situación. Como se ilustra en la FIG. 2, el AP 204C está transmitiendo a través del medio. La STA 206Ga, que está en la misma BSA 202C que el AP 204C, y la STA 206A, que está en una BSA diferente al AP 204C, detectan la transmisión. Aunque la transmisión puede estar dirigida a la STA 206G y/o solo a las STA en la BSA 202C, la STA 206A puede, no obstante, no ser capaz de transmitir o recibir comunicaciones (por ejemplo, hacia o desde el AP 204A) hasta que el AP 204C (y cualquier otro dispositivo) deja de transmitir a través del medio. Aunque no se muestra, lo mismo se puede aplicar a las STA 206D-F en la BSA 202B y/o a las STA 206B-C en la BSA 202A también (por ejemplo, si la transmisión por el AP 204C es más intensa, de modo que las otras STA pueden detectar la transmisión en el medio).

[0028] El uso del mecanismo CSMA crea, pues, ineficacias debido a que algunos AP o STA situados fuera de una BSA pueden transmitir datos sin interferir con una transmisión realizada por un AP o una STA en la BSA. A medida que el número de dispositivos inalámbricos activos continúa creciendo, las ineficacias pueden comenzar a afectar significativamente la latencia y el rendimiento de red. Por ejemplo, pueden aparecer problemas de latencia de red significativos en los edificios de viviendas, en los que cada vivienda puede incluir un punto de acceso y unas estaciones asociadas. De hecho, cada vivienda puede incluir múltiples puntos de acceso, ya que un residente puede poseer un encaminador inalámbrico, una consola de videojuegos con capacidades de centro de medios inalámbricos, un televisor con capacidades de centro de medios inalámbricos, un teléfono móvil que puede actuar como un punto de acceso personal y/o similares. Corregir las ineficacias del mecanismo CSMA puede ser, pues, vital para evitar problemas de latencia y rendimiento y la insatisfacción general del usuario.

[0029] Dichos problemas de latencia y rendimiento ni siquiera se pueden confinar a áreas de viviendas. Por ejemplo, múltiples puntos de acceso pueden estar localizados en aeropuertos, estaciones de metro y/u otros espacios públicos densamente poblados. Actualmente, el acceso wifi se puede ofrecer en estos espacios públicos, mediante el pago de una cuota. Si las ineficacias creadas por el mecanismo CSMA no se corrigen, entonces los operadores de las redes inalámbricas pueden perder clientes si las cuotas y la menor calidad del servicio

comienzan a pesar más que cualquier beneficio.

[0030] En consecuencia, el protocolo 802.11 descrito en el presente documento puede permitir que unos dispositivos funcionen con arreglo a un mecanismo modificado que reduce al mínimo estas ineficacias e incrementa el rendimiento de la red. Dicho mecanismo se describe a continuación con respecto a las FIGS. 4-10. A continuación, se describen unos aspectos adicionales del protocolo 802.11, con respecto a las FIGS. 5A-23.

[0031] La FIG. 3 muestra un sistema de comunicación inalámbrica 250 en el que están presentes múltiples redes de comunicación inalámbrica. A diferencia del sistema de comunicación inalámbrica 200 de la FIG. 2, el sistema de comunicación inalámbrica 250 puede funcionar conforme a la norma 802.11 de alta eficacia analizada en el presente documento. El sistema de comunicación inalámbrica 250 puede incluir un AP 254A, un AP 254B y un AP 254C. El AP 254A se puede comunicar con las STA 256A-C, el AP 254B se puede comunicar con las STA 256D-F y el AP 254C se puede comunicar con las STA 256G-H. En diversos modos de realización, uno o más de los AP 254A-254C pueden pertenecer a una red inalámbrica común.

[0032] Se puede usar una variedad de procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 250 entre los AP 254A-C y las STA 256A-H. Por ejemplo, se pueden enviar y recibir señales entre los AP 254A-C y las STA 256A-H, de acuerdo con unas técnicas OFDM/OFDMA o unas técnicas CDMA.

[0033] El AP 254A puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en una BSA 252A. El AP 254B puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en una BSA 252B. El AP 254C puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en una BSA 252C. Cabe destacar que cada BSA 252A, 252B y/o 252C puede no tener un AP central 254A, 254B o 254C, sino que en su lugar puede permitir comunicaciones entre pares entre una o más de las STA 256A-H. En consecuencia, de forma alternativa una o más de las STA 256A-H pueden realizar las funciones del AP 254A-C descritas en el presente documento.

[0034] En un modo de realización, los AP 254A-C y/o las STA 256A-H incluyen un controlador de programación de grupos. Como se describe en el presente documento, el controlador de programación de grupos puede permitir las comunicaciones entre los AP y las STA usando el protocolo 802.11. En particular, el controlador de programación de grupos puede permitir que los AP 254A-C y/o las STA 256A-H usen un mecanismo modificado que reduce al mínimo las ineficacias del mecanismo CSMA (por ejemplo, permite comunicaciones concurrentes a través del medio en situaciones en las que no se producirían interferencias). El controlador de programación de grupos se describe en mayor detalle a continuación con respecto a las FIGS. 4 y 4A.

[0035] Como se ilustra en la FIG. 3, las BSA 252A-252C están localizadas físicamente unas cerca de otras. Cuando, por ejemplo, el AP 254A y la STA 256B se comunican entre sí, otros dispositivos en las BSA 252B-252C pueden detectar la comunicación. Sin embargo, la comunicación puede interferir solo con determinados dispositivos, tales como la STA 256F y/o la STA 256G. Con arreglo al CSMA, el AP 254B no tendría permitido comunicarse con la STA 256E aunque dicha comunicación no interfiriera con la comunicación entre el AP 254A y la STA 256B. Por tanto, el protocolo 802.11 funciona con arreglo a un mecanismo modificado que distingue entre dispositivos que se pueden comunicar concurrentemente y dispositivos que no se pueden comunicar concurrentemente. En algunos modos de realización, se puede decir que las TXOP que transportan transmisiones con determinadas características pertenecen a una determinada clase de TXOP. En algunos modos de realización, las transmisiones desde dispositivos que no interfieren (o es poco probable que lo hagan) se pueden asociar con oportunidades de transmisión (TXOP) asignadas a una misma "clase de TXOP" (por ejemplo, clase 1 de TXOP, clase 2 de TXOP etc.). El controlador de programación de grupos en los AP 254A-254C y/o las STA 256A-256H pueden realizar la clasificación de las transmisiones y los dispositivos transmisores y receptores correspondientes. La clase de TXOP también puede ser una función de la entidad que posee o administra los transmisores o receptores de las TXOP. La clase de TXOP también puede ser una función de la clase de QoS permitida en las TXOP. Se pueden definir varios criterios diferentes para identificar una clase de TXOP. Como se describe más adelante, en un modo de realización, una clase puede comprender una o más de unas transmisiones de enlace descendente desde un punto de acceso a una estación cliente o transmisiones de enlace ascendente desde una estación cliente a un punto de acceso. En otro modo de realización, una clase puede comprender transmisiones que se pueden recibir correctamente de forma concurrente, como se describe en mayor detalle a continuación. Como se describe en mayor detalle a continuación, en un modo de realización, determinar la una o más clases puede hacerse en uno o más de recibir información desde una estación asociada, estando relacionada la información con uno o más de un nivel de interferencia de dispositivo inalámbrico o una topología de red, una radiodifusión de definiciones de clase en una baliza y/o una trama de respuesta de asociación.

[0036] En un modo de realización, la determinación de si un dispositivo puede (por ejemplo, si se le debe restringir o permitir) comunicarse concurrentemente con otros dispositivos se basa en una ubicación del dispositivo. Por ejemplo, una STA que está localizada cerca de un borde de la BSA puede estar en un estado o una condición de modo que la STA no se puede comunicar concurrentemente con otros dispositivos. Como se ilustra en la FIG. 2, las STA 206A, 206F y 206G pueden ser dispositivos que están en un estado o una condición en los que no se

pueden comunicar concurrentemente con otros dispositivos. Del mismo modo, una STA que está localizada cerca del centro de la BSA puede estar en un estado o una condición de modo que la STA se puede comunicar con otros dispositivos. Como se ilustra en la FIG. 2, las STA 206B, 206C, 206D, 206E y 206H pueden ser dispositivos que están en un estado o una condición en los que se pueden comunicar concurrentemente con otros dispositivos. Entonces, por ejemplo, las STA 206B, 206D y 206H podrían asociarse todas con unas TXOP asignadas a la clase 1 de TXOP. De forma similar, las STA 206C y 206E podrían asociarse con TXOP asignadas a la clase 2 de TXOP. Se debe tener en cuenta que la clasificación de dispositivos no es permanente. Los dispositivos pueden realizar una transición entre un estado o una condición de modo que se pueden comunicar concurrentemente y un estado o una condición de modo que no se pueden comunicar concurrentemente (por ejemplo, los dispositivos pueden cambiar de estado o condición cuando están en movimiento, cuando se asocian con un nuevo AP, cuando se desasocian, etc.). Además, a las diferentes clases de TXOP se les puede asignar una prioridad ordenada. Por ejemplo, a la clase 1 de TXOP se le puede dar una prioridad de transmisión más alta que a la clase 2 de TXOP.

[0037] Además, los dispositivos pueden estar configurados para comportarse de manera diferente en base a si son unos que están o no en un estado o una condición en los que se comunican concurrentemente con otros dispositivos. Por ejemplo, los dispositivos que están en un estado o una condición de modo que se pueden comunicar concurrentemente se pueden comunicar dentro del mismo espectro. Sin embargo, los dispositivos que están en un estado o una condición de modo que no se pueden comunicar concurrentemente pueden emplear determinadas técnicas, tales como multiplexado espacial o multiplexado en el dominio de la frecuencia, para comunicarse a través del medio. En diversos modos de realización, los dispositivos pueden programar una transmisión en base a su clase de TXOP asociada. El controlador de programación de grupos de los AP 254A-254C y/o las STA 256A-256H puede llevar el control del comportamiento de los dispositivos, como se describe en mayor detalle en relación con la FIG. 4A.

[0038] La FIG. 4 muestra un diagrama de bloques funcionales ejemplar de un dispositivo inalámbrico 402 que se puede emplear dentro de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y/o 250 de las FIGS. 1-3. El dispositivo inalámbrico 402 es un ejemplo de dispositivo que puede estar configurado para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 402 puede comprender el AP 104, una de las STA 106, uno de los AP 254 y/o una de las STA 256.

[0039] El dispositivo inalámbrico 402 puede incluir un procesador 404 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 402. El procesador 404 se puede denominar también unidad central de procesamiento (CPU). Una memoria 406, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), puede proporcionar instrucciones y datos al procesador 404. Una parte de la memoria 406 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 404 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 406. Las instrucciones de la memoria 406 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

[0040] El procesador 404 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. El uno o más procesadores se pueden implementar con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estados, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos con hardware dedicado o cualquier otra entidad adecuada que pueda realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

[0041] El sistema de procesamiento también puede incluir medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, formato de código binario, formato de código ejecutable o cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por el uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

[0042] El dispositivo inalámbrico 402 puede incluir también una carcasa 408 que puede incluir un transmisor 410 y/o un receptor 412 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 402 y una ubicación remota. El transmisor 410 y el receptor 412 se pueden combinar en un transceptor 414. Una antena 416 puede estar unida a la carcasa 408 y acoplada eléctricamente al transceptor 414. El dispositivo inalámbrico 402 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas (no mostrados).

[0043] El dispositivo inalámbrico 402 puede incluir también un detector de señales 418 que se puede usar con la intención de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 414. El detector de señales 418 puede detectar señales tales como de energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 402 también puede incluir un procesador de señales digitales

(DSP) 420 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 420 puede estar configurado para generar un paquete para transmisión. En algunos aspectos, el paquete puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU).

5 **[0044]** El dispositivo inalámbrico 402 puede comprender además una interfaz de usuario 422 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 422 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 422 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 402 y/o reciba entradas del usuario. Los dispositivos inalámbricos 402 pueden comprender además un controlador de programación de grupos 424 (también denominado en el presente documento "GSC")
10 en algunos aspectos, como se describe en mayor detalle con respecto a la FIG. 4A.

[0045] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 402 se pueden acoplar entre sí mediante un sistema de bus 426. El sistema de bus 426 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de alimentación, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los expertos en la técnica apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 402 se pueden acoplar entre sí, o aceptar o proporcionar entradas entre sí, usando algún otro mecanismo.

[0046] Aunque se ilustra un número de componentes separados en la FIG. 4, los expertos en la técnica reconocerán que uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 404 se puede usar para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 404, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 418 y/o al DSP 420. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 4 se puede implementar usando una pluralidad de elementos separados.

20 **[0047]** El dispositivo inalámbrico 402 puede comprender un AP 104, una STA 106, un AP 254 y/o una STA 256, y se puede usar para transmitir y/o recibir comunicaciones. Es decir, cualquiera de entre el AP 104, la STA 106, el AP 254 y/o la STA 256 puede servir de dispositivo transmisor o receptor. Determinados aspectos contemplan el uso del detector de señales 418 por software que se ejecuta en la memoria 406 y el procesador 404 para detectar la presencia de un transmisor o receptor.

30 **[0048]** Como se describe anteriormente, el rendimiento y la latencia de la red pueden ser motivos de preocupación en las redes inalámbricas cuando se usa el mecanismo CSMA. Por ejemplo, unos dispositivos inalámbricos asociados con una red inalámbrica pueden estar localizados cerca de otros dispositivos inalámbricos asociados con otras redes inalámbricas. Los dispositivos inalámbricos de una red pueden detectar una transmisión por otro dispositivo inalámbrico de otra red y, por tanto, abstenerse de transmitir a través del medio, incluso cuando no se produzcan interferencias. En consecuencia, se puede usar un mecanismo modificado en el protocolo 802.11 para mitigar algunos de estos problemas.

35 **[0049]** En el mecanismo modificado, los dispositivos inalámbricos se pueden clasificar de acuerdo con un estado o una condición del dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede estar en un estado o una condición en los que el dispositivo inalámbrico se puede comunicar concurrentemente con otros dispositivos inalámbricos (por ejemplo, porque el dispositivo inalámbrico está localizado lejos de un borde de la BSA y, por lo tanto, no causaría interferencia). Los conjuntos de dispositivos inalámbricos que pueden reusar el medio inalámbrico se pueden asignar a clases de TXOP "compatibles". En determinados modos de realización, por ejemplo, una clase de TXOP compatible podría incluir todas las TXOP donde solo un determinado conjunto de STA puede transmitir/recibir (por ejemplo, en base a un sector asociado con cada STA o la admisión de STA para un determinado sistema de control de modulación). En diversos modos de realización descritos en el presente documento, las comunicaciones se pueden programar (por ejemplo, en intervalos de tiempo en base a la clase) de modo que las TXOP compatibles obtengan acceso al medio inalámbrico al mismo tiempo, mejorando de este modo el reuso del medio.

40 **[0050]** La FIG. 4A muestra un diagrama de bloques funcionales ejemplar de un controlador de programación de grupos (por ejemplo, del controlador de programación de grupos de STA o AP 424 de la FIG. 4, también denominado en el presente documento "GSC") que se puede emplear dentro de los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200, y/o 250 de las FIGS. 1-3. Como se describe en relación con la FIG. 4, en un modo de realización, el controlador de programación de grupos 424 puede estar conectado operativamente al dispositivo inalámbrico 402 y/o uno o más de los componentes del dispositivo inalámbrico 402. En un modo de realización, el controlador de programación de grupos 424 puede realizar algunas o todas las operaciones descritas en el presente documento para permitir comunicaciones entre el AP 104 y las STA 106 de la FIG. 1 usando el protocolo 802.11. En un modo de realización, determinados aspectos realizados por el controlador de programación de grupos y/o sus componentes se pueden describir como procedimientos de acceso a canal.

45 **[0051]** En algunos modos de realización, el controlador de programación de grupos 424 puede incluir una unidad clasificadora 430 y una unidad de control de transmisión 432. Como se describe en el presente documento, el controlador de programación de grupos 424 puede permitir que los AP y/o las STA usen un mecanismo modificado que reduce al mínimo las ineficacias del mecanismo CSMA (por ejemplo, programa comunicaciones concurrentes

a través del medio en situaciones en las que no se producirían interferencias). La unidad clasificadora 430 y la unidad de control de transmisión 432 pueden implementar el mecanismo modificado. El controlador de programación de grupos 424 puede procesar diversas entradas de datos 434 desde varios dispositivos de entrada (no representados) y proporcionar diversas salidas de datos 436 a diversos dispositivos de salida (no representados) para permitir que los AP y/o las STA usen el mecanismo modificado. Por ejemplo, las entradas de datos 434 pueden incluir información de localización de diversos dispositivos (por ejemplo, los AP y/o las STA) y las salidas de datos 436 pueden incluir clasificaciones de los diversos dispositivos según lo determinado en base a la información de localización, como se describe en mayor detalle más adelante. Los diversos dispositivos de entrada y dispositivos salida pueden incluir el dispositivo inalámbrico 402, el procesador 404, la memoria 406, el transceptor 414 y/o cualquiera de los otros componentes como se ilustra en la FIG. 4. En un modo de realización, los diversos dispositivos de entrada y dispositivos de salida pueden incluir dispositivos distintos a los ilustrados en la FIG. 4.

[0052] Los diversos componentes del controlador de programación de grupos 424 se pueden acoplar entre sí mediante un sistema de bus 426. El sistema de bus 426 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de alimentación, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los expertos en la técnica apreciarán que los componentes del controlador de programación de grupos 424 se pueden acoplar entre sí, o aceptar o proporcionar entradas entre sí, usando algún otro mecanismo. En un modo de realización, el controlador de programación de grupos puede recibir las entradas de datos 434 y enviar las salidas de datos 436 por medio del sistema de bus 426.

[0053] En un modo de realización, la unidad clasificadora 430 determina qué dispositivos (por ejemplo, los AP y/o las STA) están en un estado o una condición de modo que se pueden comunicar concurrentemente con otros dispositivos y qué dispositivos están en un estado o una condición de modo que no se pueden comunicar concurrentemente con otros dispositivos. La unidad clasificadora 430 puede hacer dichas determinaciones en base a información de localización sobre los AP y/o las STA, que el controlador de programación de grupos 424 puede recibir (como las entradas de datos 434) por medio del sistema de bus 426. En un modo de realización, dicha determinación puede permitir que el controlador de programación de grupos 424 (o algún otro dispositivo) asocie (o "clasifique") transmisiones de dichos dispositivos con determinadas oportunidades de transmisión (TXOP) asignadas a una determinada clase de TXOP, como se describe en mayor detalle en relación con la FIG. 3. En un aspecto, el controlador de programación de grupos 424 también puede clasificar los transmisores y/o receptores asociados con las transmisiones como una determinada clase de TXOP. La unidad clasificadora 430 puede proporcionar dichas clasificaciones a la unidad de control de transmisión 432, al controlador de programación de grupos 424 y/o a cualquier otro dispositivo.

[0054] En un modo de realización, la unidad de control de transmisión 432 puede controlar el comportamiento de los dispositivos (por ejemplo, los AP y/o las STA). Por ejemplo, la unidad de control de transmisión 432 puede permitir que determinados dispositivos transmitan concurrentemente en el mismo medio y permitir que otros dispositivos transmitan usando una técnica de multiplexado espacial o de multiplexado en el dominio de la frecuencia. En un modo de realización, la unidad de control de transmisión 432 puede basar dicho control de comportamiento en la información que la unidad de control de transmisión 432 recibe desde la unidad clasificadora 430 (por ejemplo, las clasificaciones descritas anteriormente) o desde cualquier otro dispositivo.

[0055] La FIG. 5 muestra un diagrama de temporización 500 en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación. En particular, la FIG. 5 muestra un diagrama de temporización 500 que se puede usar de acuerdo con un mecanismo indexado con intervalos para programar el acceso de grupos al medio inalámbrico. Como se ilustra en la FIG. 5, tres transmisores están presentes: el transmisor 510, el transmisor 520 y el transmisor 530. Aunque se muestran tres transmisores, se pueden usar más o menos transmisores. En diversos modos de realización, cada transmisor 510, 520 y/o 530 puede usar los mismos canales o unos superpuestos (por ejemplo, en un medio inalámbrico).

[0056] En algunos modos de realización, cada transmisor 510, 520 y/o 530 se puede asociar con un AP separado tal como, por ejemplo, los AP 254A-254C analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3. En algunos modos de realización, cada transmisor 510, 520 y/o 530 se puede asociar con un único AP tal como, por ejemplo, diferentes transmisores y/o sectores del AP 104 (FIG. 1). En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar asociados con la misma red inalámbrica. En algunos modos de realización, uno o más transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar asociados con una red inalámbrica separada.

[0057] Como se muestra en la FIG. 5, uno o más AP transmiten balizas 540 en cada transmisor 510, 520 y/o 530. Por ejemplo, el AP 254A puede transmitir una baliza 540 en el transmisor 510, el AP 254B puede transmitir una baliza 540 en el transmisor 520, y el AP 254C puede transmitir una baliza 540 en el transmisor 530. En algunos modos de realización, las balizas 540 pueden definir una pluralidad de intervalos de tiempo indexadas 550. En otros modos de realización, los intervalos de tiempo indexadas 550 se pueden definir de otras maneras, tales como, por ejemplo, almacenadas como un valor predeterminado en una memoria. En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden sincronizar al menos parcialmente los intervalos de tiempo 550, por ejemplo, usando las balizas 540, las comunicaciones de red de retorno y/u otros mensajes inalámbricos.

[0058] En el modo de realización ilustrado, cada intervalo de tiempo 550 está asociada con una clase de TXOP. Por ejemplo, la clase 1 de TXOP puede estar asociada con el número de índice 1, la clase 2 de TXOP puede estar asociada con el número de índice 2, etc. Aunque se muestran cuatro números índice (1-4), un experto en la técnica medio apreciará que se pueden usar más o menos números de índice. Además, mientras que los intervalos de tiempo 550 están indexadas de una manera que sigue un patrón ponderado equitativamente, de incremento y periódico, son posibles otras secuencias de índices tales como, por ejemplo, de decremento, ponderadas (por ejemplo, con presencia más frecuente de números de índice más bajo que de números con índice más alto) y/o no periódicas (por ejemplo, no repetitivas).

[0059] En diversos modos de realización, una pluralidad de AP (tales como, por ejemplo, los transmisores 510, 520 y 530) se pueden coordinar para asignar clases de TXOP con intervalos de tiempo 550. En algunos modos de realización, los transmisores 510, 520 y 530 pueden comunicar las asociaciones clase de TXOP/intervalo de tiempo 550 en las balizas 540. En algunos modos de realización, los transmisores 510, 520 y 530 pueden asociar independientemente clases de TXOP con intervalos de tiempo 550, por ejemplo, de forma dinámica en base al comportamiento observado de otros transmisores. Un experto en la técnica medio apreciará que la descripción del presente documento relacionada con asociaciones de clase de TXOP/intervalo se puede aplicar a cualquier otro modo de realización descrito en el presente documento.

[0060] En diversos modos de realización, una pluralidad de AP (tales como, por ejemplo, los transmisores 510, 520 y 530) se pueden coordinar para usar el mismo tamaño de intervalo de tiempo 550. En algunos modos de realización, los transmisores 510, 520 y 530 pueden comunicar el tamaño de intervalo de tiempo 550 en las balizas 540. En algunos modos de realización, los transmisores 510, 520 y 530 pueden usar un tamaño de intervalo estándar, o seleccionar entre una pluralidad de tamaños de intervalo estándar, que, por ejemplo, se pueden recuperar de una memoria o ser de codificación fija.

[0061] En diversos modos de realización, un dispositivo (por ejemplo, cualquiera de los dispositivos descritos en relación con las FIGS. 1-4) puede definir y/o realizar un procedimiento de acceso a canal durante una o más de los intervalos de tiempo 550. En un modo de realización, el procedimiento de acceso a canal puede dar como resultado que los mensajes se transmitan y/o reciban (o no) concurrentemente, como se describe anteriormente. En un modo de realización, uno o más dispositivos pueden acceder a un medio inalámbrico y/o realizar diversas operaciones (por ejemplo, las operaciones CCA, RTS, CTS y/o de retroceso, etc. descritas anteriormente y a continuación) durante un intervalo de tiempo asociada 550 en base a un resultado del (de los) procedimiento(s) de acceso a canal.

[0062] En algunos modos de realización, cada intervalo de tiempo puede ser suficientemente larga como para permitir que los transmisores 510, 520 y 530 realicen un procedimiento CCA en el canal, mejorando de ese modo la coexistencia heredada y/o el cumplimiento normativo y permitiendo el acceso al medio coordinado a través de los múltiples transmisores. En un ejemplo, el intervalo de tiempo 550 puede tener una longitud de espacio intertrama de función de coordinación de puntos (PIFS) (por ejemplo, de 25 μ s). En otro ejemplo, el intervalo de tiempo 550 puede ser un espacio intertrama de arbitraje (AIFS). En otro ejemplo, el intervalo de tiempo 550 puede ser de una longitud más corta que un PIFS, permitiendo por tanto que los transmisores 510, 520 y 530 tengan prioridad en el acceso al medio que es superior a cualquier dispositivo que cumpla la norma 802.11. Un experto en la técnica medio apreciará que la descripción del presente documento relacionada con los intervalos de tiempo 550 se puede aplicar a cualquier otro modo de realización descrito en el presente documento, tal como, por ejemplo, los intervalos 650 de la FIG. 6.

[0063] Como se muestra en la FIG. 5, cuando los transmisores 510, 520 y/o 530 tienen datos para una clase de TXOP en particular, comienzan un procedimiento de transmisión que empieza con un intervalo de tiempo 550 que tiene un índice asociado. Por tanto, por ejemplo, cuando los transmisores 510, 520 y/o 530 tienen datos para la clase 1 de TXOP, pueden realizar una evaluación de disponibilidad de canal (CCA) 545 en el índice 1 de del intervalo de tiempo 550. En un modo de realización, la CCA puede permitir programar o abstenerse de programar selectivamente al menos un mensaje para transmisión en base a un resultado de la CCA. Por ejemplo, si la CCA determina que el canal está inactivo, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden comenzar la transmisión. En el modo de realización ilustrado, la longitud de los intervalos de tiempo 550 es igual al tiempo de CCA 545. Por tanto, cuando la CCA determina que el canal está inactivo, los transmisores 510, 520 y/o 530 comienzan la transmisión en el siguiente intervalo de tiempo 550. En algunos modos de realización, el intervalo de tiempo 550 puede ser más corta o más larga que el tiempo de CCA 545, en cuyo caso los transmisores 510, 520 y/o 530 al terminar la CCA 545 (por ejemplo, de inmediato, después de un retardo, o en un tiempo límite predefinido).

[0064] Si la CCA determina que el canal no está inactivo, los transmisores 510, 520 y/o 530 se pueden abstener de transmitir y, en algunos modos de realización, pueden volver a verificar el canal durante el siguiente período de intervalo de tiempo 550. En un aspecto, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden usar el estado de la CCA 545 en un intervalo para una clase de TXOP en particular para disminuir un contador de retroceso asociado con la clase de TXOP. El retroceso para una clase puede disminuir solo si la CCA 545 indica que el medio está inactivo durante los intervalos de tiempo 550 asignadas a esa clase de TXOP en particular. Cuando la cuenta atrás de

retroceso expira en un intervalo de tiempo 550, el transmisor puede comenzar a continuación una transmisión para la clase de TXOP en particular. En el modo de realización ilustrado, por ejemplo, los AP 254A-254C tienen datos para la clase 1 de TXOP en diversos puntos del diagrama de temporización 500. Por tanto, realizan una CCA en el índice 1 de el intervalo de tiempo 550, tiempo durante el cual el canal está inactivo. En consecuencia, empezando por el índice 2 de el intervalo de tiempo 550, los AP 254A-254C comienzan a transmitir transmisiones de clase 1 de TXOP 560. En un modo de realización, el rendimiento del procedimiento CCA puede empezar en un principio de el intervalo de tiempo asociada 550. En dicho modo de realización, se puede realizar un procedimiento de retroceso de acuerdo con un valor de retroceso asociado con el intervalo de tiempo. En un aspecto, el valor de retroceso se puede inicializar en un primer valor al principio de el intervalo de tiempo asociada, y el valor de retroceso se puede disminuir mientras se evalúa que un canal asociado está inactivo, como se describe en mayor detalle más adelante.

[0065] Del mismo modo, los AP 254A-254C tienen datos para la clase 2 de TXOP en un punto posterior del diagrama de temporización 500. Por tanto, realizan una CCA en el índice 2 de el intervalo de tiempo 550, tiempo durante el cual el canal está inactivo. En consecuencia, empezando por el índice 3 de el intervalo de tiempo 550, los AP 254A-254C comienzan a transmitir transmisiones de clase 2 de TXOP 570.

[0066] En el modo de realización ilustrado, las transmisiones de clase 1 de TXOP 560 comienzan en los intervalos de tiempo 550 con índice 2 y las transmisiones de clase 2 de TXOP 570 comienzan en los intervalos de tiempo 550 con índice 3. En otros modos de realización, las transmisiones de clase 1 de TXOP 560 pueden comenzar en índices de intervalo de tiempo 550 anteriores o posteriores, tales como, por ejemplo, los índices 1 o 3.

[0067] En diversos modos de realización, una pluralidad de AP (tales como, por ejemplo, los transmisores 510, 520 y 530) se pueden coordinar para definir un tiempo máximo de transmisión. El tiempo máximo de transmisión puede limitar la longitud de las transmisiones de clase 1 de TXOP 560 y las transmisiones de clase 2 de TXOP 570, por ejemplo, para cada TXOP. En algunos modos de realización, los transmisores 510, 520 y 530 pueden comunicar el tiempo máximo de transmisión en las balizas 540. En algunos modos de realización, los transmisores 510, 520 y 530 pueden usar un tiempo máximo de transmisión, o seleccionar entre una pluralidad de tiempos máximos de transmisión estándar, que se pueden recuperar, por ejemplo, de una memoria o ser de codificación fija. Un experto en la técnica medio apreciará que la descripción del presente documento relacionada con el tiempo máximo de transmisión se puede aplicar a cualquier otro modo de realización descrito en el presente documento, tal como, por ejemplo, las transmisiones 660, 670 y 675 de la FIG. 6, las transmisiones 870 de la FIG. 8, las transmisiones 970 de la FIG. 9, y las transmisiones 1070 y 1075 de la FIG. 10.

[0068] En los modos de realización descritos anteriormente, puede ser posible que determinadas transmisiones interfieran. Por ejemplo, una transmisión de clase 1 de TXOP 560 se podría prolongar más de varios ms (o un solo período de índice de intervalo de tiempo 550), tiempo durante el cual un AP oculto podría empezar una transmisión de clase 2 de TXOP durante el mismo tiempo, causando de este modo una interferencia. En otras palabras, el AP oculto podría desconocer que la transmisión de clase 1 de TXOP ya ha empezado.

[0069] En algunos modos de realización, cada intervalo de tiempo 550 puede ser suficientemente larga como para alojar un mensaje listo para enviar (RTS) corto (trama RTS corta) 580 y un mensaje libre para enviar (CTS) (trama CTS corta) 590. Los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para empezar transmisiones enviando la trama RTS corta 580, que en algunos modos de realización es idéntica en múltiples transmisores o AP. Una o más STA que son el destinatario deseado de la clase de TXOP pueden enviar la trama CTS corta 590 como respuesta. En algunos modos de realización, la trama CTS corta 590 se puede fijar en base a la clase de TXOP y, por lo tanto, puede ser idéntica en todos los dispositivos que responden. Los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden conceder la TXOP solo si se recibe al menos una trama CTS corta 590. Del mismo modo, si otro AP (por ejemplo, oculto) recibe la trama RTS corta 580 o la trama CTS corta 590, se le notificará que la siguiente TXOP está reservada para una clase específica de TXOP. Por tanto, el AP oculto se puede abstener de iniciar una TXOP de una clase diferente.

[0070] En algunos modos de realización, cada intervalo de tiempo 550 puede ser suficientemente larga como para alojar una transmisión de paquetes completa, por ejemplo, de acuerdo con el tiempo máximo de transmisión. En diversos modos de realización, cada intervalo de tiempo 550 puede tener una longitud de 1 ms, una longitud de 2 ms, etc. En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para empezar transmisiones solo en un tiempo de inicio de intervalo de tiempo 550. Los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para usar una parte inicial de un intervalo de tiempo 550 para la verificación CCA como se analiza anteriormente. En un modo de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para realizar la verificación CCA justo antes de un tiempo de inicio de intervalo de tiempo 550.

[0071] En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para terminar la transmisión dentro de un único intervalo de tiempo 550. En algunos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para una transmisión que abarca múltiples intervalos de tiempo 550. En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para terminar la transmisión dentro de una cantidad umbral de tiempo antes del final de un intervalo de tiempo 550, por

ejemplo, para proporcionar tiempo para una verificación CCA para el siguiente intervalo como se describe anteriormente.

[0072] En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para realizar un procedimiento de retroceso antes de transmitir en un intervalo de tiempo 550 dada. En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para realizar el procedimiento de retroceso durante cualquier tiempo antes de la transmisión. En algunos modos de realización, el tamaño de un intervalo (ahora mostrado) usado para la cuenta atrás de retroceso puede ser diferente del tamaño de el intervalo de tiempo 550 definido para el acceso a los medios. Por ejemplo, se puede usar un procedimiento de retroceso similar o de conformidad con el definido en la norma IEEE 802.11. En diversos modos de realización, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para esperar el tiempo de inicio del intervalo para iniciar la transmisión cuando el contador de retroceso expira antes del tiempo de inicio del intervalo. En dicho caso, los transmisores 510, 520 y/o 530 pueden estar configurados para realizar una CCA al principio del siguiente intervalo o justo antes del siguiente intervalo.

[0073] La FIG. 6 muestra otro diagrama de temporización 600 en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación. En particular, la FIG. 6 muestra un diagrama de temporización 600 que se puede usar de acuerdo con un mecanismo con intervalos con retroceso para programar el acceso de grupos al medio inalámbrico. Como se ilustra en la FIG. 6, dos transmisores están presentes: el transmisor 610 el transmisor 620. Aunque se muestran dos transmisores, se pueden usar menos o más transmisores. En diversos modos de realización, cada transmisor 610 y/o 620 puede usar los mismos canales o canales superpuestos.

[0074] En algunos modos de realización, cada transmisor 610 y/o 620 puede estar asociado con un AP separado tal como, por ejemplo, los AP 254A-254B analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3. En algunos modos de realización, cada transmisor 610 y/o 620 puede estar asociado con un AP único tal como, por ejemplo, diferentes transmisores y/o sectores del AP 104 (FIG. 1). En diversos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar asociados con la misma red inalámbrica. En algunos modos de realización, uno o más transmisores 610 y/o 620 pueden estar asociados con una red inalámbrica separada.

[0075] Como se muestra en la FIG. 6, uno o más AP transmiten balizas 640 en cada transmisor 610 y/o 620. Por ejemplo, el AP 254A puede transmitir una baliza 640 en el transmisor 610 y el AP 254B puede transmitir una baliza 640 en el transmisor 620. En algunos modos de realización, las balizas 640 pueden definir una pluralidad de intervalos de tiempo 650. En otros modos de realización, los intervalos de tiempo 650 se pueden definir de otras maneras, tales como, por ejemplo, almacenadas como un valor predeterminado en una memoria. En diversos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden sincronizar al menos parcialmente los intervalos de tiempo 650, por ejemplo, usando las balizas 640, unas comunicaciones de red de retorno y/u otros mensajes inalámbricos.

[0076] En contraste con los intervalos de tiempo 550 descritas anteriormente con respecto a la FIG. 5, cada intervalo de tiempo 650 no está necesariamente asociada con una clase de TXOP. En cambio, los transmisores 610 y/o 620 pueden competir para transmitir cualquier transmisión de clase de TXOP 660, 670 y/o 675 durante cualquier intervalo de tiempo 650, de acuerdo con un período de retroceso 680, 685 y/o 690 asociado con cada clase de TXOP.

[0077] En algunos modos de realización, cada intervalo de tiempo 650 puede ser suficientemente larga como para alojar una transmisión de paquetes completa, por ejemplo, de acuerdo con el tiempo máximo de transmisión. En diversos modos de realización, cada intervalo de tiempo 650 puede tener una longitud de 1 ms, una longitud de 2 ms, etc. En diversos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para empezar transmisiones solo en un tiempo de inicio de intervalo de tiempo 650. Los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para usar una parte inicial de un intervalo de tiempo 650 para la verificación CCA como se analiza anteriormente. En un modo de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para realizar la verificación CCA justo antes de un tiempo de inicio de intervalo de tiempo 650.

[0078] En diversos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para realizar un procedimiento de retroceso antes de transmitir en un intervalo de tiempo 650 dada. En diversos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para realizar el procedimiento de retroceso durante cualquier tiempo antes de una transmisión. En un ejemplo, se puede usar un procedimiento de retroceso similar o de conformidad con el definido en la norma IEEE 802.11. En algunos modos de realización, un tamaño de un intervalo de tiempo 650 dada que se va a usar para una cuenta atrás de retroceso puede ser diferente de un tamaño de un intervalo de tiempo 650 dada como el que se define para usar para el acceso a los medios. En diversos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para esperar el tiempo de inicio de intervalo para iniciar la transmisión cuando el contador de retroceso expira antes del tiempo de inicio de intervalo. En dicho caso, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para realizar una CCA al inicio del siguiente intervalo o justo antes del siguiente intervalo.

[0079] En diversos modos de realización, las transmisiones que pertenecen a una clase determinada se pueden

limitar para que terminen dentro del intervalo de tiempo asignada a la clase determinada. Como se ilustra en la FIG. 6, en la transmisión de las transmisiones de clase de TXOP 675 (por ejemplo, para la clase número 3), los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para terminar cada una de sus respectivas transmisiones dentro de un único intervalo de tiempo 650. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 6 y como se describe en mayor detalle más adelante, la transmisión de clase de TXOP 675 asociada con los transmisores 610 y 620 termina al final de un de los intervalos de tiempo 650 (por ejemplo, las transmisiones de clase de TXOP 675 no cruzan el límite del siguiente intervalo de tiempo 650). En algunos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para una transmisión que abarca múltiples intervalos de tiempo 650. Por ejemplo, en diversos modos de realización, los transmisores 610 y/o 620 pueden estar configurados para terminar una transmisión dentro de una cantidad umbral de tiempo antes del final de un intervalo de tiempo 650, por ejemplo, para proporcionar tiempo para una verificación CCA para el siguiente intervalo como se describe anteriormente.

[0080] Como se muestra en la FIG. 6, cuando los transmisores 610 y/o 620 tienen datos para una clase de TXOP en particular, comienzan un procedimiento de transmisión que empieza con el siguiente intervalo de tiempo 650. Por tanto, por ejemplo, cuando los transmisores 610 y/o 620 tienen datos para la clase 1 de TXOP, pueden esperar un período de retroceso de clase 1 de TXOP 680 asociado con la clase 1 de TXOP. En diversos modos de realización, los períodos de retroceso asociados con cada clase de TXOP pueden ser diferentes para cada clase de TXOP, clasificados o priorizados, deterministas, dependientes de la clase, una función de la clase, un valor residual de un período de retroceso en un intervalo de tiempo previa asignada a la misma clase, y/o pueden ser diferentes para diferentes intervalos 650. En un modo de realización, el período de retroceso asociado con cada clase de TXOP puede ser aleatorio. Por ejemplo, el período de retroceso de clase 1 de TXOP 680 para la clase 1 de TXOP puede ser más corto que el período de retroceso de clase 2 de TXOP 685 para la clase 2 de TXOP, que puede ser más corto que el período de retroceso de clase 3 de TXOP 690 para la clase 3 de TXOP, y así sucesivamente. En diversos modos de realización, los períodos de retroceso pueden empezar al principio de cada intervalo.

[0081] En el modo de realización ilustrado, por ejemplo, los AP 254A-254B (por ejemplo, los transmisores 610 y 620) tienen datos para las clases 1, 2 y 3 de TXOP al principio. Por tanto, se realiza un procedimiento de contienda que incluye el período de retroceso de clase 1 de TXOP 680 asociado con la clase 1 de TXOP. Debido a que el período de retroceso de clase 1 de TXOP 680 es el período de retroceso más corto, las transmisiones de clase 1 de TXOP 660 ganarán la contienda. Por tanto, los transmisores 610 y 620 pueden comenzar a transmitir las transmisiones de clase 1 de TXOP 660 al mismo tiempo, permitiendo de este modo el reuso del medio inalámbrico.

[0082] Del mismo modo, los AP 254A-254B (por ejemplo, los transmisores 610 y 620) tienen datos para las clases 2 y 3 de TXOP (pero ya no para la clase 1) en un punto posterior del diagrama de temporización 600. Por tanto, realizan un procedimiento de contienda que incluye el período de retroceso 685 asociado con la clase 2 de TXOP. Debido a que el período de retroceso de clase 2 de TXOP 685 es más corto que el período de retroceso de clase 3 de TXOP 690, las transmisiones de clase 2 de TXOP 670 ganarán la contienda, y así sucesivamente.

[0083] En diversos modos de realización, la duración del período de retroceso puede ser diferente para cada clase cambiando uno o más de los números de duración AIFS, CWmin y CWmax. En algunos modos de realización, el procedimiento de retroceso se puede restablecer en cada intervalo de tiempo. En otros modos de realización, los retrocesos residuales se pueden trasladar al siguiente intervalo disponible.

[0084] La FIG. 7 muestra otro diagrama de temporización 700 en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación. En particular, la FIG. 7 muestra un diagrama de temporización 700 que se puede usar de acuerdo con una ventana de acceso reservado (RAW) para programar el acceso de grupos al medio inalámbrico. Como se ilustra en la FIG. 7, dos transmisores están presentes: el transmisor 710 y el transmisor 720. Aunque se muestran dos transmisores, se pueden usar más o menos transmisores. En diversos modos de realización, cada transmisor 710 y/o 720 puede usar los mismos canales o canales superpuestos.

[0085] En algunos modos de realización, cada transmisor 710 y/o 720 puede estar asociado con un AP separado tal como, por ejemplo, los AP 254A-254B analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3. En algunos modos de realización, cada transmisor 710 y/o 720 puede estar asociado con un AP único tal como, por ejemplo, diferentes transmisores y/o sectores del AP 104 (FIG. 1). En diversos modos de realización, los transmisores 710 y/o 720 pueden estar asociados con la misma red inalámbrica. En algunos modos de realización, uno o más transmisores 710 y/o 720 pueden estar asociados con una red inalámbrica separada.

[0086] Como se muestra en la FIG. 7, uno o más AP transmiten balizas 740 en cada transmisor 710 y/o 720. Por ejemplo, el AP 254A puede transmitir una baliza 740 en el transmisor 710 y el AP 254B puede transmitir una baliza 740 en el transmisor 720. En algunos modos de realización, las balizas 740 pueden definir una pluralidad de ventanas de acceso reservado (RAW) 750. En otros modos de realización, las RAW 750 se pueden definir de otras maneras, tales como, por ejemplo, almacenadas como un valor predeterminado en una memoria. En diversos modos de realización, los transmisores 710 y/o 720 pueden sincronizar y/o alinear al menos parcialmente las RAW 750, por ejemplo usando las balizas 740, las comunicaciones de red de retorno y/u otros mensajes inalámbricos.

[0087] En contraste con los intervalos de tiempo 550 descritas anteriormente con respecto a la FIG. 5, cada RAW 750 puede estar asociada con una o más clases de TXOP compatibles. Por ejemplo, las balizas 740 pueden reservar las RAW 750 solo para transmisiones de clase 1 de TXOP. En un modo de realización, las clases de TXOP no asociadas con las RAW 750 no están permitidas. Por ejemplo, los transmisores 710 y/o 720 se pueden abstener de transmitir transmisiones de clase 2 de TXOP durante una RAW 750 reservada solo para transmisiones de clase 1 de TXOP. Por tanto, en algunos modos de realización donde, por ejemplo, no hay transmisiones de clase 1 de TXOP, el medio puede estar infrautilizado.

[0088] La FIG. 8 muestra otro diagrama de temporización 800 en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación. En particular, la FIG. 8 muestra un diagrama de temporización 800 que se puede usar de acuerdo con una ventana de acceso reservado (RAW) y un indicador de uso para programar el acceso de grupos al medio inalámbrico. Como se ilustra en la FIG. 8, dos transmisores están presentes: el transmisor 810 y el transmisor 820. Aunque se muestran tres transmisores, se pueden usar más o menos transmisores. En diversos modos de realización, cada transmisor 810 y/o 820 puede usar los mismos canales o canales superpuestos.

[0089] En algunos modos de realización, cada transmisor 810 y/o 820 puede estar asociado con un AP separado tal como, por ejemplo, los AP 254A-254B analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3. En algunos modos de realización, cada transmisor 810 y/o 820 puede estar asociado con un AP único tal como, por ejemplo, diferentes transmisores y/o sectores del AP 104 (FIG. 1). En diversos modos de realización, los transmisores 810 y/o 820 pueden estar asociados con la misma red inalámbrica. En algunos modos de realización, uno o más transmisores 810 y/o 820 pueden estar asociados con una red inalámbrica separada.

[0090] Como se muestra en la FIG. 8, uno o más AP transmiten balizas 840 en cada transmisor 810 y/o 820. Por ejemplo, el AP 254A puede transmitir una baliza 840 en el transmisor 810 y el AP 254B puede transmitir una baliza 840 en el transmisor 820. En algunos modos de realización, las balizas 840 pueden definir una pluralidad de ventanas de acceso reservado (RAW) 850. En otros modos de realización, las RAW 850 se pueden definir de otras maneras, tales como, por ejemplo, almacenadas como un valor predeterminado en una memoria. En diversos modos de realización, los transmisores 810 y/o 820 pueden sincronizar y/o alinear al menos parcialmente las RAW 850, por ejemplo usando las balizas 840, las comunicaciones de red de retorno y/u otros mensajes inalámbricos.

[0091] Como se analiza anteriormente con respecto a las RAW 750 de la FIG. 7, cada RAW 850 puede estar asociada con una o más clases de TXOP compatibles. Por ejemplo, las balizas 840 pueden reservar las RAW 850 solo para transmisiones de clase 1 de TXOP. En contraste con las RAW 750 de la FIG. 7, en determinadas circunstancias, tales como cuando una RAW 850 no se está utilizando para una clase de TXOP asociada, se pueden permitir clases de TXOP no asociadas con las RAW 850.

[0092] Por ejemplo, los transmisores 810 y/o 820 pueden estar configurados para transmitir una indicación de uso 860 antes de comenzar una transmisión 870 durante la RAW 750. La indicación de uso 860 puede alertar a otros transmisores de que la RAW 750 está en uso para una clase de TXOP asociada. En un modo de realización, los transmisores 810 y/o 820 se pueden abstener de transmitir para una clase de TXOP no asociada con la RAW 750 cuando reciben la indicación de uso 860. Por otro lado, cuando no se recibe ninguna indicación de uso 860 al principio de la RAW 850, los transmisores 810 y/o 820 pueden proceder a transmitir para cualquier clase de TXOP durante la RAW 850. Por tanto, cuando no se recibe ninguna indicación de uso 860 dentro de un tiempo umbral desde el principio de la RAW 750, se puede decir que la RAW es una RAW descartada 855.

[0093] Por ejemplo, los transmisores 810 y/o 820 pueden estar configurados para transmitir una indicación de no uso 880 después de terminar la transmisión 870 durante la RAW 850. La indicación de no uso 880 puede alertar a otros transmisores de que la RAW 850 ya no está en uso para una clase de TXOP asociada. En un modo de realización, los transmisores 810 y/o 820 se pueden abstener de transmitir para una clase de TXOP no asociada con la RAW 750 antes de recibir la indicación de no uso 880. Por otro lado, cuando se recibe la indicación de no uso 880 antes del final de la RAW 750, los transmisores 810 y/o 820 pueden proceder a transmitir para cualquier clase de TXOP durante la parte restante de la RAW 850. Por tanto, cuando se recibe la indicación de no uso 860, se puede decir que la parte restante de la RAW 850 se descarta. En diversos modos de realización, la indicación de uso 860 y la indicación de no uso 880 se pueden usar individualmente o en combinación.

[0094] La FIG. 9 muestra otro diagrama de temporización 900 en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación. En particular, la FIG. 9 muestra un diagrama de temporización 900 que se puede usar de acuerdo con una ventana de acceso reservado (RAW) multirred para programar el acceso de grupos al medio inalámbrico. Como se ilustra en la FIG. 9, dos transmisores están presentes: el transmisor 910 y el transmisor 920. Aunque se muestran dos transmisores, se pueden usar más o menos transmisores. En diversos modos de realización, cada transmisor 910 y/o 920 puede usar los mismos canales o canales superpuestos.

[0095] En algunos modos de realización, cada transmisor 910 y/o 920 puede estar asociado con un AP separado tal como, por ejemplo, los AP 254A-254B analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3. En algunos modos de realización, cada transmisor 910 y/o 920 puede estar asociado con un AP único tal como, por ejemplo, diferentes transmisores y/o sectores del AP 104 (FIG. 1). En el modo de realización ilustrado, los transmisores 910 y/o 920

están asociados cada uno con una red inalámbrica separada.

[0096] Como se muestra en la FIG. 9, uno o más AP transmiten balizas 940 en cada transmisor 910 y/o 920. Por ejemplo, el AP 254A puede transmitir una baliza 940 en el transmisor 910 y el AP 254B puede transmitir una baliza 940 en el transmisor 920. En algunos modos de realización, las balizas 940 pueden definir una pluralidad de ventanas de acceso reservado (RAW) superpuestas 950 y 955. En otros modos de realización, las RAW 950 y 955 se pueden definir de otras maneras, tales como, por ejemplo, almacenadas como un valor predeterminado en una memoria. En diversos modos de realización, los transmisores 910 y/o 920 pueden escalonar las RAW 950 y 955, por ejemplo usando las balizas 940, unas comunicaciones de red de retorno y/u otros mensajes inalámbricos. Las RAW 950 y 955 se pueden escalonar de modo que se envían tramas de indicación de uso 960 desde diferentes redes en diferentes tiempos. En diversos modos de realización, el escalonamiento se puede variar a lo largo del tiempo para dar la misma preferencia a cada red. Las RAW 950 y 955 para cada red pueden estar asociadas con una clase de TXOP separada.

[0097] Como se analiza anteriormente con respecto a las RAW 750 de la FIG. 7, cada RAW 950 puede estar asociada con una o más clases de TXOP compatibles. Por ejemplo, las balizas 940 pueden reservar las RAW 950 solo para transmisiones de clase 1 de TXOP. En contraste con las RAW 750 de la FIG. 7, en determinadas circunstancias, tales como cuando una RAW 950 no se está utilizando para una clase de TXOP asociada, se pueden permitir clases de TXOP no asociadas con las RAW 950.

[0098] Por ejemplo, los transmisores 910 y/o 920 pueden estar configurados para transmitir una trama de indicación de uso 960 antes de comenzar una transmisión 970 durante la RAW 950. La trama de indicación de uso 960 puede alertar a otros transmisores de que la RAW 950 está en uso para una clase de TXOP asociada. En un modo de realización, los transmisores 910 y/o 920 se pueden abstener de transmitir para una clase de TXOP no asociada con la RAW 950 cuando reciben la trama de indicación de uso 960. Por otro lado, cuando no se recibe ninguna trama de indicación de uso 960 al comienzo de la RAW 950, los transmisores 910 y/o 920 pueden proceder a transmitir para cualquier clase de TXOP durante la RAW 950. Por tanto, cuando no se recibe ninguna trama de indicación de uso 960 dentro de un tiempo umbral del principio de la RAW 950, se puede decir que la RAW es una RAW descartada 955.

[0099] Por ejemplo, los transmisores 910 y/o 920 pueden estar configurados para transmitir una indicación de no uso 980 después de terminar la transmisión 970 durante la RAW 950. La indicación de no uso 980 puede alertar a otros transmisores de que la RAW 950 ya no está en uso para una clase de TXOP asociada. En un modo de realización, los transmisores 910 y/o 920 se pueden abstener de transmitir para una clase de TXOP no asociada con la RAW 950 antes de recibir la indicación de no uso 980. Por otro lado, cuando se recibe la indicación de no uso 980 antes del final de la RAW 950, los transmisores 910 y/o 920 pueden proceder a transmitir para cualquier clase de TXOP durante la parte restante de la RAW 950. Por tanto, cuando se recibe la indicación de no uso 980, se puede decir que la parte restante de la RAW 950 se descarta. En diversos modos de realización, la trama de indicación de uso 960 y la indicación de no uso 980 se pueden usar individualmente o en combinación.

[0100] La FIG. 10 muestra otro diagrama de temporización 1000 en el que se pueden emplear unos aspectos de la presente divulgación. En particular, la FIG. 10 muestra un diagrama de temporización 1000 que se puede usar de acuerdo con un tiempo de espera objetivo (TWT) multirred para programar el acceso de grupos al medio inalámbrico. Como se ilustra en la FIG. 10, tres transmisores están presentes: el transmisor 1010, el transmisor 1020 y el transmisor 1030. Aunque se muestran tres transmisores, se pueden usar más o menos transmisores. En diversos modos de realización, cada transmisor 1010, 1020 y/o 1030 puede usar los mismos canales o canales superpuestos.

[0101] En algunos modos de realización, cada transmisor 1010, 1020 y/o 1030 se puede asociar con un AP separado tal como, por ejemplo, los AP 254A-254C analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3. En algunos modos de realización, cada transmisor 1010, 1020 y/o 1030 se puede asociar con un único AP tal como, por ejemplo, diferentes transmisores y/o sectores del AP 104 (FIG. 1). En el modo de realización ilustrado, los transmisores 1010, 1020 y/o 1030 están asociados con la red inalámbrica separada cada uno.

[0102] Como se muestra en la FIG. 10, uno o más AP transmiten balizas 1040 en cada transmisor 1010, 1020 y/o 1030. Por ejemplo, el AP 254A puede transmitir una baliza 1040 en el transmisor 1010, el AP 254B puede transmitir una baliza 1040 en el transmisor 1020, y así sucesivamente. En algunos modos de realización, las balizas 1040 pueden definir una pluralidad de tiempos de espera objetivo (TWT) 1050 y 1055. En otros modos de realización, los TWT 1050 y 1055 se pueden definir de otras maneras, tales como, por ejemplo, almacenados como un valor predeterminado en una memoria. En diversos modos de realización, los transmisores 1010, 1020 y/o 1030 pueden alinear al menos parcialmente los TWT 1050 y 1055, por ejemplo usando las balizas 1040, unas comunicaciones de red de retorno y/u otros mensajes inalámbricos.

[0103] Como se analiza anteriormente con respecto a las RAW 750 de la FIG. 7, cada TWT 1050 y 1055 puede estar asociada con una o más clases de TXOP compatibles. Por ejemplo, las balizas 1040 pueden asignar TWT 1050 para transmisiones de clase 1 de TXOP y pueden asignar TWT 1055 para transmisiones de clase 2 de TXOP.

En contraste con las RAW 750 de la FIG. 7, los TWT 1050 y 1055 no reservan explícitamente el medio inalámbrico para las clases de TXOP asociadas. En cambio, pueden indicar un tiempo de espera antes de que un transmisor 1010, 1020 y/o 1030 intente transmitir para la clase de TXOP asociada.

5 **[0104]** Por ejemplo, los transmisores 1010, 1020 y/o 1030 pueden estar configurados para esperar hasta el TWT 1050 para transmisiones de clase 1 de TXOP y para esperar hasta el TWT 1055 para transmisiones de clase 2 de TXOP. En el modo de realización ilustrado, los transmisores 1010 y 1020 tienen datos para la clase 1 de TXOP. En consecuencia, comienzan a transmitir las transmisiones de clase 1 de TXOP 1070 en el TWT 1050.

10 **[0105]** En el modo de realización ilustrado, el transmisor 1030 tiene datos para la clase 2 de TXOP. En consecuencia, el transmisor 1030 detecta el medio en el TWT 1055. Cuando los transmisores 1010 y 1020 están transmitiendo la transmisión de clase 1 de TXOP 1070, el transmisor 1030 se abstiene de comenzar una transmisión de clase 2 de TXOP 1075. Cuando el medio está libre en el siguiente TWT 1055, el transmisor 1030 comienza a transmitir la transmisión de clase 2 de TXOP 1075.

15 **[0106]** La FIG. 11 es un diagrama de flujo 1100 de un procedimiento ejemplar de comunicación inalámbrica. Aunque el procedimiento del diagrama de flujo 1100 se describe en el presente documento con referencia a los sistemas de comunicación inalámbrica 100, 200 y 250 analizados anteriormente con respecto a la FIG. 3 y el dispositivo inalámbrico, 402 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 4, un experto en la técnica medio apreciará que el procedimiento del diagrama de flujo 1100 se puede implementar mediante otro dispositivo descrito en el presente documento, cualquier otro dispositivo adecuado o cualquier combinación de múltiples dispositivos. En un modo de realización, un procesador o controlador tal como, por ejemplo, el AP GSC 154 y/o 156A-156D (FIG. 1) y/o el controlador de programación de grupos 424 (FIG. 4) pueden realizar una o más etapas del diagrama de flujo 1100. Aunque el procedimiento del diagrama de flujo 1100 se describe en el presente documento con referencia a un orden en particular, en diversos modos de realización, los bloques del presente documento se pueden realizar en un orden diferente, u omitir, y se pueden añadir bloques adicionales.

20 **[0107]** Primero, en el bloque 1110, el dispositivo inalámbrico 402 determina una o más clases de transmisión compatibles en las que se permiten mensajes concurrentes dentro de clases de transmisión compatibles. Por ejemplo, el AP 254A puede determinar que las transmisiones a la STA 256B no interferirán (o es poco probable que lo hagan) con las transmisiones del AP 254C a la STA 256H, por ejemplo, porque están alejadas. Por tanto, el AP 254A puede asociar transmisiones a las STA 256B y 256H con una clase de TXOP en particular (por ejemplo, la clase 1 de TXOP).

25 **[0108]** A continuación, en el bloque 1120, el dispositivo inalámbrico 402 puede programar una pluralidad de mensajes para transmisión en canales al menos parcialmente superpuestos. Cada mensaje puede tener una clase de transmisión compatible. Por ejemplo, el AP 254A puede programar un mensaje para su transmisión a la STA 256B (que puede estar asociado con la clase 1 de TXOP) al menos parcialmente de forma concurrente con un mensaje para transmisión desde el AP 254C a la STA 256H (que también puede estar asociado con la clase 1 de TXOP). En algunos modos de realización, unos AP separados pueden programar las transmisiones de mensajes. En algunos modos de realización, un único AP puede programar las transmisiones de mensajes (por ejemplo, una transmisión por transmisor). Por tanto, aunque cada transmisión de mensaje podría interferir de otro modo (estar en canales superpuestos), los mensajes pueden estar programados para transmisión concurrente porque están asociados con clases de transmisión compatibles.

30 **[0109]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede programar la pluralidad de mensajes de acuerdo con el mecanismo indexado intervalado descrito anteriormente con respecto al diagrama de temporización 500 de la FIG. 5. En particular, el dispositivo inalámbrico 402 puede definir una pluralidad de intervalos de tiempo indexados. Cada índice de intervalo de tiempo puede estar asociado con al menos una clase de transmisión compatible. El dispositivo inalámbrico 402 puede programar los mensajes en base a los intervalos de tiempo. Por ejemplo, el transmisor 510 (FIG. 5) puede programar las transmisiones de clase 1 de TXOP 560 para transmisión comenzando en el índice 1 de intervalo de tiempo 550. Como se usa en el presente documento, comenzar en la transmisión puede incluir uno o más de: comenzar la transmisión real, intentar una transmisión fallida o cancelada, y empezar una evaluación de capacidad de transmisión.

35 **[0110]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede realizar una evaluación de disponibilidad de canal y puede programar o abstenerse de programar selectivamente al menos un mensaje para transmisión en base a un resultado de la evaluación de disponibilidad de canal. Por ejemplo, el transmisor 510 (FIG. 5) puede realizar una evaluación de disponibilidad de canal en el índice 1 de intervalo de tiempo 550 para la transmisión de las transmisiones de clase 1 de TXOP 560. Si el canal está libre, el transmisor 510 puede programar la transmisión de mensajes en el intervalo de tiempo posterior 550 (por ejemplo, índice 2 de intervalo de tiempo 550).

40 **[0111]** El transmisor 530 (FIG. 5), por ejemplo, también puede realizar una evaluación de disponibilidad de canal en el índice 2 de intervalo de tiempo 550 para la transmisión de transmisiones de clase 2 de TXOP 570. Cuando, como se describe anteriormente, la transmisión de la transmisión de clase 1 de TXOP 560 ya ha comenzado

durante la evaluación de disponibilidad de canal, el transmisor 530 se puede abstener de programar la transmisión de mensajes hasta el siguiente índice 2 de intervalo de tiempo 550 cuando el canal está libre.

5 **[0112]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir una trama listo para enviar, y puede recibir una trama libre para enviar (en algunos modos de realización dentro de un intervalo de tiempo). Por ejemplo, el transmisor 510 puede transmitir la trama RTS corta 580 y puede recibir la trama CTS corta 590 como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 5. Si el canal está libre, como lo indica la recepción satisfactoria de la trama CTS corta 590, el transmisor 510 puede programar la transmisión de mensajes en el intervalo de tiempo posterior 550 (por ejemplo, el índice 2 de intervalo de tiempo 550).

10 **[0113]** El transmisor 530, por ejemplo, también puede recibir la trama RTS corta 580 y/o la trama CTS corta 590 mientras se prepara para la transmisión de transmisiones de clase 2 de TXOP 570 en el índice 2 de intervalo de tiempo 550, como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 5. Por tanto, el transmisor 530 se puede abstener de programar la transmisión de mensajes hasta el siguiente índice 2 de intervalo de tiempo 550 cuando el canal está libre.

15 **[0114]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede programar la pluralidad de mensajes de acuerdo con el mecanismo intervalado con retroceso descrito anteriormente con respecto al diagrama de temporización 600 de la FIG. 6. En particular, el dispositivo inalámbrico 402 puede definir una pluralidad de intervalos de tiempo indexadas. El dispositivo inalámbrico 402 puede definir además una pluralidad de períodos de retroceso, estando asociado cada período de retroceso con al menos una clase de transmisión compatible. El dispositivo inalámbrico 402 puede competir además por la transmisión (por ejemplo, para determinar una clase de prioridad de transmisiones compatibles) en base a al menos un período de retroceso asociado con la clase de transmisión de al menos un mensaje. Por ejemplo, cuando el transmisor 610 tiene una transmisión de clase 1 de TXOP 660, puede competir durante los intervalos de tiempo 650 en base al período de retroceso 680 de clase 1 de TXOP. De forma similar, cuando el transmisor 620 tiene una transmisión de clase 2 de TXOP 670, puede competir durante los intervalos de tiempo 650 en base al período de retroceso de clase 2 de TXOP 685. Debido a que el período de retroceso de clase 1 de TXOP 680 es más corto que el período de retroceso de clase 2 de TXOP 685, las transmisiones de clase 1 de TXOP 670 pueden ganar la contienda.

20 **[0115]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede programar la pluralidad de mensajes de acuerdo con la ventana de acceso reservado (RAW) descrita anteriormente con respecto al diagrama de temporización 700 de la FIG. 7. En particular, el dispositivo inalámbrico 402 puede definir una ventana de acceso reservado asociada con al menos una clase de transmisión compatible. El dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir además solo mensajes que tienen una clase de transmisión asociada con la ventana de acceso reservado durante la ventana de acceso reservado, y se puede abstener de transmitir mensajes que no tengan una clase de transmisión asociada con la ventana de acceso reservado durante la ventana de acceso reservado. Por ejemplo, el transmisor 710 puede transmitir la baliza 740 que define una RAW 750 para la transmisión de clase 1 de TXOP. Durante la RAW 750, el transmisor 710 puede transmitir transmisiones de clase 1 de TXOP y se puede abstener de transmitir transmisiones de clase 2 de TXOP.

25 **[0116]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede programar la pluralidad de mensajes de acuerdo con la ventana de acceso reservado (RAW) y la indicación de uso descrita anteriormente con respecto al diagrama de temporización 800 de la FIG. 8. En particular, el dispositivo inalámbrico 402 puede definir una ventana de acceso reservado asociada con al menos una clase de transmisión compatible. El dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir además un indicador de uso para la ventana de acceso reservado antes de transmitir los mensajes programados. El dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir además mensajes que tienen una clase de transmisión asociada con la ventana de acceso reservado durante la ventana de acceso reservado, y se puede abstener de transmitir mensajes que no tienen una clase de transmisión asociada con la ventana de acceso reservado después de recibir el indicador de uso. Por ejemplo, el transmisor 810 puede transmitir la baliza 840 que define una RAW 850 para la transmisión de clase 1 de TXOP. Durante la RAW 850, el transmisor 810 puede transmitir el indicador de uso 860. El transmisor 820 se puede abstener de transmitir transmisiones de clase 2 de TXOP durante las RAW 850 en las que se ha transmitido el indicador de uso 860.

30 **[0117]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir un indicador de no uso para la ventana de acceso reservado después de transmitir los mensajes programados. El dispositivo inalámbrico 402 se puede abstener de transmitir mensajes que no tienen una clase de transmisión asociada con la ventana de acceso reservado hasta que reciba el indicador de uso. Por ejemplo, el transmisor 810 puede transmitir la baliza 840 que define una RAW 850 para la transmisión de clase 1 de TXOP. Después de transmitir la transmisión 870, el transmisor 810 puede transmitir la indicación de no uso 880. El transmisor 820 se puede abstener de transmitir transmisiones de clase 2 de TXOP durante unas RAW 850 hasta recibir la indicación de no uso 880.

35 **[0118]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede programar la pluralidad de mensajes de acuerdo con la programación escalonada de ventanas de acceso reservado (RAW) descrita anteriormente con respecto al diagrama de temporización 900 de la FIG. 9. En particular, el dispositivo inalámbrico 402 puede definir una pluralidad de ventanas de acceso reservado escalonadas, cada una asociada con una clase

de transmisión separada. Por ejemplo, el transmisor 910 puede transmitir una baliza 940 que define una RAW 950 para transmisión de clase 1 de TXOP. El transmisor 920 puede transmitir una baliza 940 que define una RAW 950 escalonada, que tiene un tiempo de inicio diferente, para transmisión de clase 2 de TXOP.

5 **[0119]** En diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede programar la pluralidad de mensajes de acuerdo con la programación de tiempo de espera objetivo (por ejemplo, que puede estar predeterminada en un modo de realización) descrita anteriormente con respecto al diagrama de temporización 1000 de la FIG. 10. En particular, el dispositivo inalámbrico 402 puede definir un tiempo de espera objetivo asociado con una clase de transmisión compatible, y puede esperar hasta el tiempo de espera objetivo asociado con la clase de transmisión de los mensajes y la detección del medio inalámbrico antes de transmitir los mensajes. Por ejemplo, el transmisor 1010 puede transmitir una baliza 1040 que define un TWT 1050 para transmisión de clase 1 de TXOP y/o un TWT 1055 para transmisión de clase 2 de TXOP. El transmisor 1020 puede esperar hasta el TWT 1050 para transmitir la transmisión de clase 1 de TXOP 1070. El transmisor 1020 puede esperar hasta el TWT 1055 para transmitir la transmisión de clase 2 de TXOP 1080.

15 **[0120]** A continuación, en el bloque 1130, el dispositivo inalámbrico 402 transmite concurrentemente los mensajes programados. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir concurrentemente cualquiera de los mensajes y/o transmisiones 560, 570, 660, 670, 870, 970 y 1070 descritos anteriormente con respecto a las FIGS. 5-10. Como se analiza en el presente documento, en diversos modos de realización, el dispositivo inalámbrico 402 puede transmitir uno de los mensajes concurrente con la transmisión de otro mensaje por un dispositivo o transmisor diferente.

25 **[0121]** La FIG. 12 es un diagrama de bloques funcionales de un aparato 1200 para comunicación inalámbrica. Los expertos en la técnica apreciarán que un aparato para detectar una comunicación inalámbrica puede tener más componentes que el aparato 1200 simplificado mostrado en la FIG. 12. El aparato 1200 para comunicación inalámbrica mostrado incluye solo los componentes útiles para describir algunas características destacables de implementaciones dentro del alcance de las reivindicaciones. El aparato 1200 para comunicación inalámbrica incluye medios 1210 para determinar una o más clases de transmisión compatibles, medios 1220 para programar una pluralidad de mensajes, cada mensaje en una clase de transmisión compatible, para su transmisión en canales que se superponen al menos parcialmente, y medios 1230 para transmitir concurrentemente los mensajes programados. En diversos modos de realización, el aparato 1200 puede incluir además medios para realizar cualquier otro bloque o función descrita en el presente documento.

35 **[0122]** En un modo de realización, los medios 1210 para determinar una o más clases de transmisión compatibles pueden estar configurados para realizar una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto al bloque 1110 (FIG. 11). En diversos modos de realización, los medios 1210 para determinar una o más clases de transmisión compatibles se pueden implementar mediante uno o más del procesador 404 (FIG. 4), la memoria 406 (FIG. 4), el detector de señales 418 (FIG. 4), el DSP 420 (FIG. 4), el controlador de programación de grupos 424 (FIG. 4), o cualquier combinación de otros procesadores, DSP y/o controladores.

40 **[0123]** En un modo de realización, los medios 1220 para programar una pluralidad de paquetes pueden estar configurados para realizar una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto al bloque 1120 (FIG. 11). En diversos modos de realización, los medios 1220 para programar una pluralidad de mensajes se pueden implementar mediante uno o más del procesador 404 (FIG. 4), la memoria 406 (FIG. 4), el detector de señales 418 (FIG. 4), el DSP 420 (FIG. 4), el controlador de programación de grupos 424 (FIG. 4), o cualquier combinación de otros procesadores, DSP y/o controladores.

50 **[0124]** En un modo de realización, los medios 1230 para transmitir concurrentemente los mensajes programados pueden estar configurados para realizar una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto al bloque 1130 (FIG. 11). En diversos modos de realización, los medios 1230 para transmitir concurrentemente los mensajes programados se pueden implementar mediante uno o más del procesador 404 (FIG. 4), la memoria 406 (FIG. 4), el detector de señales 418 (FIG. 4), el DSP 420 (FIG. 4), el controlador de programación de grupos 424 (FIG. 4), el transmisor 410 (FIG. 4), el transceptor 414 (FIG. 4) y/o la antena 416 (FIG. 4).

55 **[0125]** La FIG. 13 es un gráfico 1300 que muestra la transmisión concurrente de mensajes en canales superpuestos, de acuerdo con un modo de realización. El gráfico 1300 muestra el tiempo a lo largo del eje x y la frecuencia a lo largo del eje y. Como se muestra en la FIG. 13, dos mensajes 1310 y 1320 se transmiten concurrentemente en canales superpuestos 1330 y 1340. Los mensajes 1310 y 1320 se pueden transmitir como se analiza anteriormente con respecto a las FIG. 5-12. Por ejemplo, el mensaje 1310 puede ser la transmisión de clase 1 de TXOP 560 transmitida por el transmisor 510 mostrado en la FIG. 5. El mensaje 1320 puede ser una transmisión de clase 1 de TXOP 560 diferente transmitida por el transmisor 520 mostrado en la FIG. 5.

65 **[0126]** Como se describe en el presente documento, diversos mensajes se transmiten concurrentemente y en canales superpuestos. Las transmisiones concurrentes incluyen mensajes que se superponen al menos parcialmente en el tiempo de transmisión. Sin embargo, las transmisiones concurrentes no necesitan empezar o terminar al mismo tiempo. Los canales superpuestos incluyen canales que son idénticos y también canales que

comparten al menos algunos recursos físicos o lógicos. Como se muestra en la FIG. 13, los canales 1330 y 1340 están definidos por la frecuencia. Un experto en la técnica medio apreciará que los canales pueden incluir cualquier tecnología de acceso múltiple, incluyendo, por ejemplo, acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de código (CDMA), OFDM, DSSS, etc.

[0127] Como se usa en el presente documento, el término "determinar" abarca 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. Asimismo, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Asimismo, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares. Además, "ancho de canal", como se usa en el presente documento, puede abarcar o se puede denominar también ancho de banda en determinados aspectos.

[0128] Como se usa en el presente documento, una frase que se refiere a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos 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.

[0129] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tales como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, unos medios funcionales correspondientes capaces de realizar las operaciones pueden realizar cualquier operación ilustrada en las figuras.

[0130] Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una señal de matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas o de transistores discretos, componentes de hardware discretos o 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 en el mercado. Un procesador también se puede implementar 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.

[0131] En uno o más aspectos, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede acceder mediante un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que se puede usar para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se puede acceder mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio 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 unas 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, están incluidos en la definición de medio. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen discos compactos (CD), discos láser, discos ópticos, discos versátiles digitales (DVD), discos flexibles y discos Blu-ray®, donde los discos flexibles normalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los demás reproducen datos ópticamente con láseres. Por tanto, en algunos aspectos, un medio legible por ordenador puede comprender un medio no transitorio legible por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, un medio legible por ordenador puede comprender un medio transitorio legible por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de los anteriores también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0132] Por tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, dicho producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Para determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

[0133] 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.

5 **[0134]** El software o las instrucciones se pueden transmitir también por un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio 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 unas 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 están incluidos en la definición de medio de transmisión.
10

[0135] Además, se debe apreciar que los módulos y/u otros medios apropiados para realizar los procedimientos y las técnicas descritas en el presente documento se pueden descargar y/u obtener de otro modo 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 por medio de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio físico de almacenamiento tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de modo que un terminal de usuario y/o una estación base pueden 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 las técnicas descritos en el presente documento.
15
20

[0136] 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 aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.
25

[0137] Aunque lo anterior está dirigido a aspectos de la presente divulgación, se pueden concebir 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.
30

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

- 5 determinar (1110), mediante un punto de acceso, una o más clases de transmisiones compatibles desde uno o más dispositivos inalámbricos;
- definir (1120), mediante el punto de acceso, intervalos de tiempo programados para cada una de la una o más clases y coordinarse con otros puntos de acceso para asignar clases con los intervalos de tiempo programados;
- 10 definir, mediante el punto de acceso, un procedimiento de acceso a canal asociado con cada uno de los intervalos de tiempo programados; y
- 15 acceder (1130), mediante el punto de acceso, a un medio inalámbrico durante un intervalo de tiempo programado de los intervalos de tiempo programados definidas de acuerdo con el procedimiento de acceso a canal asociado.

2. El procedimiento de la reivindicación 1,

- 20 en el que las clases comprenden una o más de unas transmisiones de enlace descendente desde un punto de acceso a una estación cliente o transmisiones de enlace ascendente desde una estación cliente a un punto de acceso,
- 25 o en el que una de las clases comprende transmisiones que se pueden recibir correctamente de forma concurrente,
- o en el que determinar la una o más clases se basa en uno o más de: recibir información desde una estación asociada, estando relacionada la información con uno o más de un nivel de interferencia de dispositivo inalámbrico o una topología de red; una radiodifusión de definiciones de clase en una baliza; y una trama de respuesta de asociación,
- 30 o en el que el medio inalámbrico comprende uno o más canales, y el procedimiento comprende además transmitir las transmisiones compatibles de la una o más clases en el mismo canal,
- 35 o en el que definir los intervalos de tiempo programados comprende definir intervalos de tiempo indexados en un patrón periódico.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que definir el procedimiento de acceso a canal comprende determinar si se permiten o restringen transmisiones concurrentes durante el intervalo de tiempo programado asociado, en el que la determinación de si se permite o se restringen transmisiones concurrentes está basada en una ubicación de un dispositivo inalámbrico asociado, que comprende además:

- 45 determinar restringir transmisiones concurrentes durante el intervalo de tiempo programado asociado si el dispositivo inalámbrico asociado está localizado en o cerca de un borde de un área de servicios básicos; y
- determinar permitir transmisiones concurrentes durante el intervalo de tiempo programado asociado si el dispositivo inalámbrico asociado está localizado en o cerca de un centro de un área de servicios básicos.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que acceder al medio inalámbrico comprende realizar un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal durante el intervalo de tiempo programado asociado, y el procedimiento comprende además programar o abstenerse de programar selectivamente al menos un mensaje para transmisión en base a un resultado de la evaluación de disponibilidad de canal, en el que la ejecución del procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal empieza en un principio del intervalo de tiempo programado asociado, y el procedimiento comprende además realizar un procedimiento de retroceso de acuerdo con un valor de retroceso asociado con el intervalo de tiempo programado, inicializándose el valor de retroceso en un primer valor al principio de el intervalo de tiempo programado asociado, y disminuyéndose el valor de retroceso mientras se evalúa que un canal asociado está inactivo, en el que el primer valor es aleatorio o está basado en una o más de una función de una clase asociada con el intervalo de tiempo programado o un valor residual de un valor de retroceso previo asociado con una intervalo de tiempo programado previa asignada a la clase asociada.

5. El procedimiento de la reivindicación 1,

- 60 en el que acceder al medio inalámbrico comprende: realizar un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal en una primera trama de el intervalo de tiempo programado asociado; transmitir una trama listo para enviar en una segunda trama de el intervalo de tiempo programado asociado; recibir una trama libre para enviar en una tercera trama de el intervalo de tiempo programado asociado; y programar o abstenerse de programar

selectivamente al menos un mensaje para transmisión en base a un resultado de una o más de la evaluación de disponibilidad de canal, la trama lista para enviar y la trama libre para enviar,

5 o en el que acceder al medio inalámbrico comprende recibir una trama lista para enviar o una trama libre para enviar durante el intervalo de tiempo programado asociado, y el procedimiento comprende además programar o abstenerse de programar al menos una transmisión en base a dicha recepción,

10 o que comprende, además: durante cada uno de los intervalos de tiempo programados, iniciar una transmisión de solo mensajes que están asociados con una clase asociada con el intervalo de tiempo programado; y abstenerse de iniciar una transmisión de mensajes que están asociados con una clase no asociada con el intervalo de tiempo programado durante el intervalo de tiempo programado,

15 o en el que cada uno de los intervalos de tiempo programados comprende una longitud equivalente a un espacio intertrama de función de coordinación de puntos,

20 o que comprende además definir una pluralidad de períodos de retroceso, estando asociado cada período de retroceso con al menos una de las clases de transmisiones compatibles, en el que definir el procedimiento de acceso a canal comprende determinar una clase de prioridad de transmisiones compatibles en base a una comparación de uno o más de los períodos de retroceso, y en el que acceder al medio inalámbrico comprende empezar o reanudar una transmisión de mensajes que están asociados con la clase de prioridad en base a la comparación.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

25 definir una ventana de acceso reservado durante uno o más de los intervalos de tiempo programados, estando asociada la ventana de acceso reservado con al menos una de las clases de transmisiones compatibles; y

30 durante la ventana de acceso reservado, iniciar una transmisión de solo mensajes que están asociados con una clase asociada con la ventana de acceso reservado o abstenerse de iniciar una transmisión de mensajes que no están asociados con la clase asociada con la ventana de acceso reservado.

7. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:

35 transmitir un indicador para la ventana de acceso reservado, en el que la transmisión se produce antes de transmitir uno o más mensajes si el indicador es un indicador de uso, y en el que la transmisión se produce después de transmitir uno o más mensajes si el indicador es un indicador de no uso; y

40 transmitir o abstenerse de transmitir uno o más mensajes en base al indicador y si el uno o más mensajes están asociados con una clase asociada con la ventana de acceso reservado.

8. El procedimiento de la reivindicación 1,

45 que comprende además definir una pluralidad de ventanas de acceso reservado escalonadas, cada una asociada con una clase de transmisión separada,

50 o que comprende además: esperar hasta un tiempo de espera objetivo predeterminado asociado con una de las clases; determinar un estado inactivo del medio inalámbrico después del tiempo de espera objetivo predeterminado; y transmitir mensajes asociados con la clase en base al estado inactivo.

9. Un punto de acceso configurado para comunicación inalámbrica, que comprende:

55 medios (1210) para determinar una o más clases de transmisiones compatibles desde uno o más dispositivos inalámbricos;

medios (1220) para definir intervalos de tiempo programados para cada una de la una o más clases y coordinarse con otros puntos de acceso para asignar clases con los intervalos de tiempo programados;

60 medios para definir un procedimiento de acceso a canal asociado con cada uno de los intervalos de tiempo programados; y

medios (1230) para acceder a un medio inalámbrico durante un intervalo de tiempo programado de los intervalos de tiempo programados definidas de acuerdo con el procedimiento de acceso a canal asociado.

65 10. El punto de acceso de la reivindicación 9,

en el que las clases comprenden una o más de unas transmisiones de enlace descendente desde un punto de acceso a una estación cliente o transmisiones de enlace ascendente desde una estación cliente a un punto de acceso,

5 o en el que una de las clases comprende transmisiones que se pueden recibir correctamente de forma concurrente,

o en el que el procesador determina la una o más clases en base a uno o más de: recibir información desde una estación asociada, estando relacionada la información con el uno o más de un nivel de interferencia de dispositivo inalámbrico o una topología de red; una radiodifusión de definiciones de clase en una baliza; y una trama de respuesta de asociación,

10

o en el que el medio inalámbrico comprende uno o más canales, y el procesador está configurado además para transmitir las transmisiones compatibles de la una o más clases en el mismo canal,

15

o en el que el procesador define los intervalos de tiempo programados en base a su configuración adicional para definir intervalos de tiempo indexados en un patrón periódico,

o en el que el procesador define el procedimiento de acceso a canal en base a su configuración adicional para determinar si se permiten o se restringen transmisiones concurrentes durante el intervalo de tiempo programado asociado, en el que el procesador determina si se permiten o restringen transmisiones concurrentes en base a una ubicación de un dispositivo inalámbrico asociado, en el que el procesador está configurado además para: determinar restringir transmisiones concurrentes durante el intervalo de tiempo programado asociado si el dispositivo inalámbrico asociado está localizado en o cerca de un borde de un área de servicios básicos; y determinar permitir transmisiones concurrentes durante el intervalo de tiempo programado asociado si el dispositivo inalámbrico asociado está localizado en o cerca de un centro de un área de servicios básicos,

20

25

o en el que el procesador está configurado además para: acceder al medio inalámbrico en base a una realización de un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal durante el intervalo de tiempo programado asociado; y programar o abstenerse de programar selectivamente al menos un mensaje para transmisión en base a un resultado de la evaluación de disponibilidad de canal, en el que el procesador está configurado además para: empezar la ejecución de la evaluación de disponibilidad de canal en un principio de el intervalo de tiempo programado asociado; y realizar un procedimiento de retroceso de acuerdo con un valor de retroceso asociado con el intervalo de tiempo programado, inicializándose el valor de retroceso en un primer valor al principio de el intervalo de tiempo programado asociado, y disminuyéndose el valor de retroceso mientras se evalúa que un canal asociado está inactivo, en el que el primer valor es aleatorio o está basado en uno o más de una función de una clase asociada con el intervalo de tiempo programado o un valor residual de un valor de retroceso previo asociado con una intervalo de tiempo programado previa asignada a la clase asociada.

30

35

11. El punto de acceso de la reivindicación 9,

40

en el que el procesador accede al medio inalámbrico en base a su configuración adicional para: realizar un procedimiento de evaluación de disponibilidad de canal en una primera trama de el intervalo de tiempo programado asociado; transmitir una trama listo para enviar en una segunda trama de el intervalo de tiempo programado asociado; recibir una trama libre para enviar en una tercera trama de el intervalo de tiempo programado asociado; y programar o abstenerse de programar selectivamente al menos un mensaje para transmisión en base a un resultado de una o más de la evaluación de disponibilidad de canal, la trama listo para enviar y la trama libre para enviar,

45

o en el que el procesador accede al medio inalámbrico en base a su configuración adicional para: recibir una trama listo para enviar o una trama libre para enviar durante el intervalo de tiempo programado asociado; y programar o abstenerse de programar al menos una transmisión en base a dicha recepción,

50

o en el que el procesador está configurado además para: durante cada uno de los intervalos de tiempo programados, iniciar una transmisión de solo mensajes que están asociados con una clase asociada con el intervalo de tiempo programado; y abstenerse de iniciar una transmisión de mensajes que están asociados con una clase no asociada con el intervalo de tiempo programado durante el intervalo de tiempo programado,

55

o en el que cada uno de los intervalos de tiempo programados comprende una longitud equivalente a un espacio intertrama de función de coordinación de puntos,

60

o en el que el procesador está configurado además para definir una pluralidad de períodos de retroceso, estando asociado cada período de retroceso con al menos una de las clases de transmisiones compatibles, en el que el procesador define el procedimiento de acceso a canal en base a su configuración adicional para determinar una clase de prioridad de transmisiones compatibles en base a una comparación de uno o más de los períodos de retroceso, y en el que el procesador accede al medio inalámbrico en base a su configuración adicional para empezar o reanudar una transmisión de mensajes que están asociados con la clase de prioridad en base a la

65

comparación.

12. El punto de acceso de la reivindicación 9, en el que el procesador está configurado además para:

- 5 definir una ventana de acceso reservado durante una o más de los intervalos de tiempo programados, estando asociada la ventana de acceso reservado con al menos una de las clases de transmisiones compatibles; y
- 10 durante la ventana de acceso reservado, iniciar una transmisión de solo mensajes que están asociados con una clase asociada con la ventana de acceso reservado o abstenerse de iniciar una transmisión de mensajes que no están asociados con la clase asociada con la ventana de acceso reservado.

13. El punto de acceso de la reivindicación 12, estando el procesador configurado además para:

- 15 transmitir un indicador para la ventana de acceso reservado, en el que el procesador transmite el indicador antes de transmitir uno o más mensajes si el indicador es un indicador de uso, y en el que el procesador transmite el indicador después de transmitir uno o más mensajes si el indicador es un indicador no de uso; y
- 20 transmitir o abstenerse de transmitir uno o más mensajes en base al indicador y si el uno o más mensajes están asociados con una clase asociada con la ventana de acceso reservado.

14. El punto de acceso de la reivindicación 9,

- 25 en el que el procesador está configurado además para definir una pluralidad de ventanas de acceso reservado escalonadas, cada una asociada con una clase de transmisión separada

o en el que el procesador está configurado además para: esperar hasta un tiempo de espera objetivo predeterminado asociado con una de las clases; determinar un estado inactivo del medio inalámbrico después del tiempo de espera objetivo predeterminado; y transmitir mensajes asociados con la clase en base al estado inactivo.

- 30 **15.** Un programa informático que comprende un código que, cuando se ejecuta en uno o más procesadores, hace que un aparato realice las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

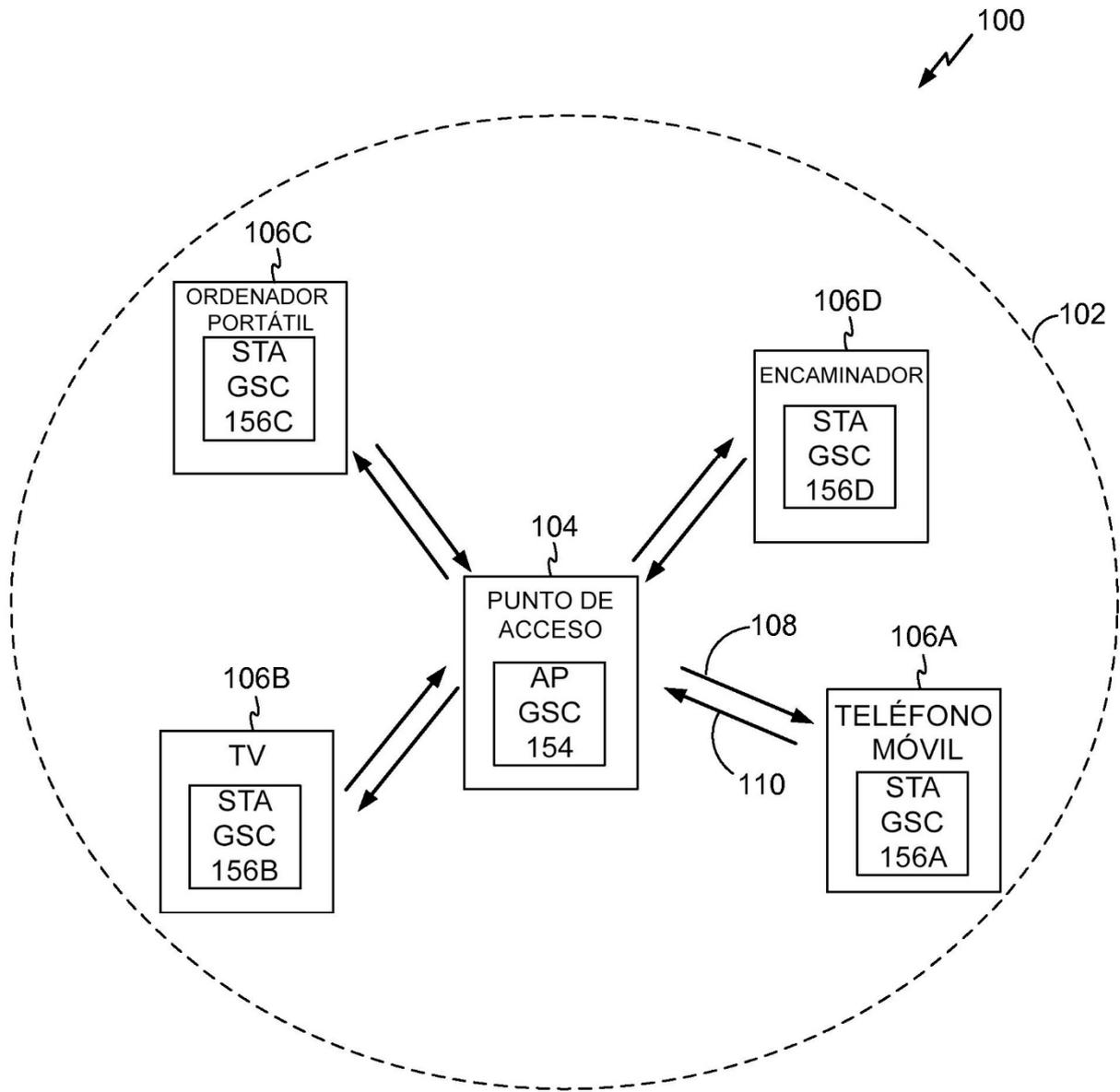


FIG. 1

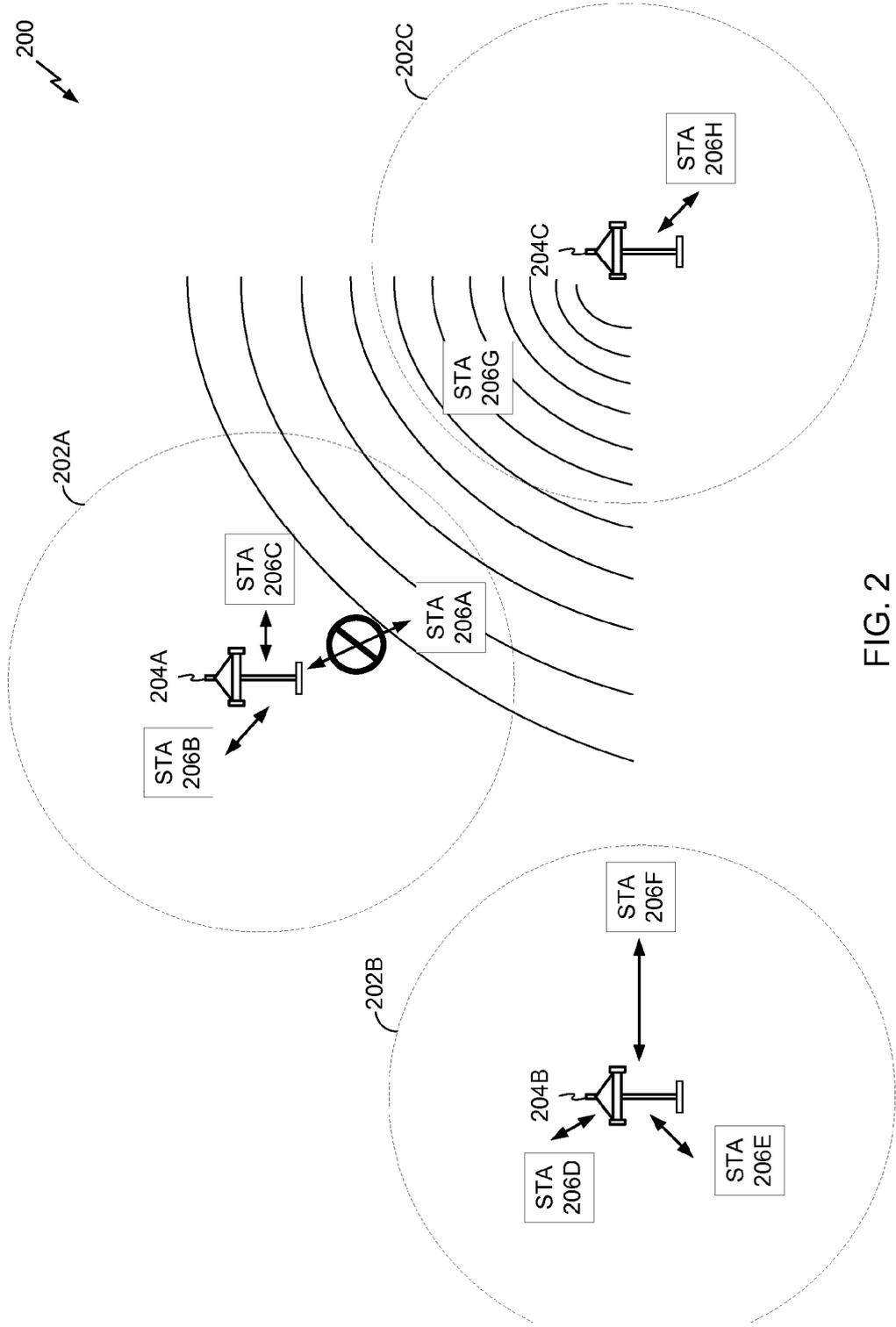


FIG. 2

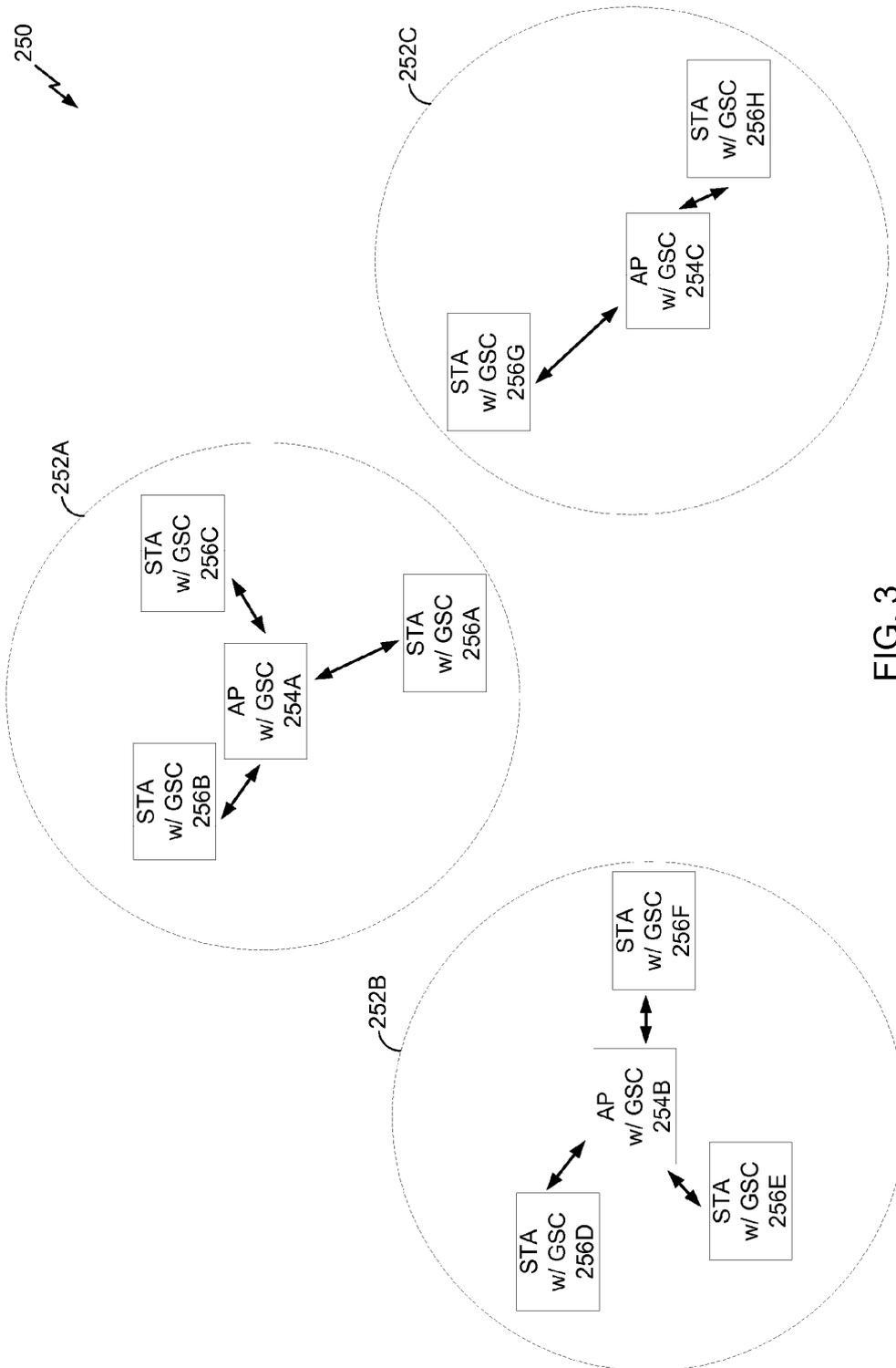


FIG. 3

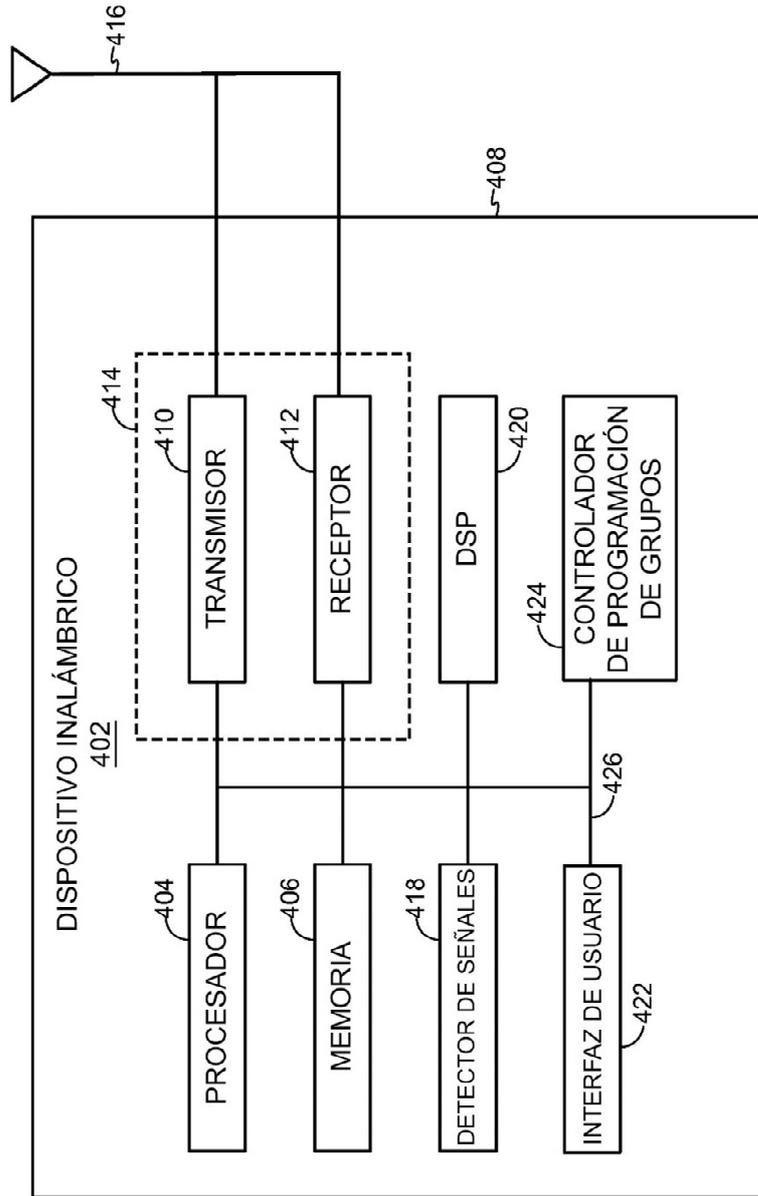


FIG. 4

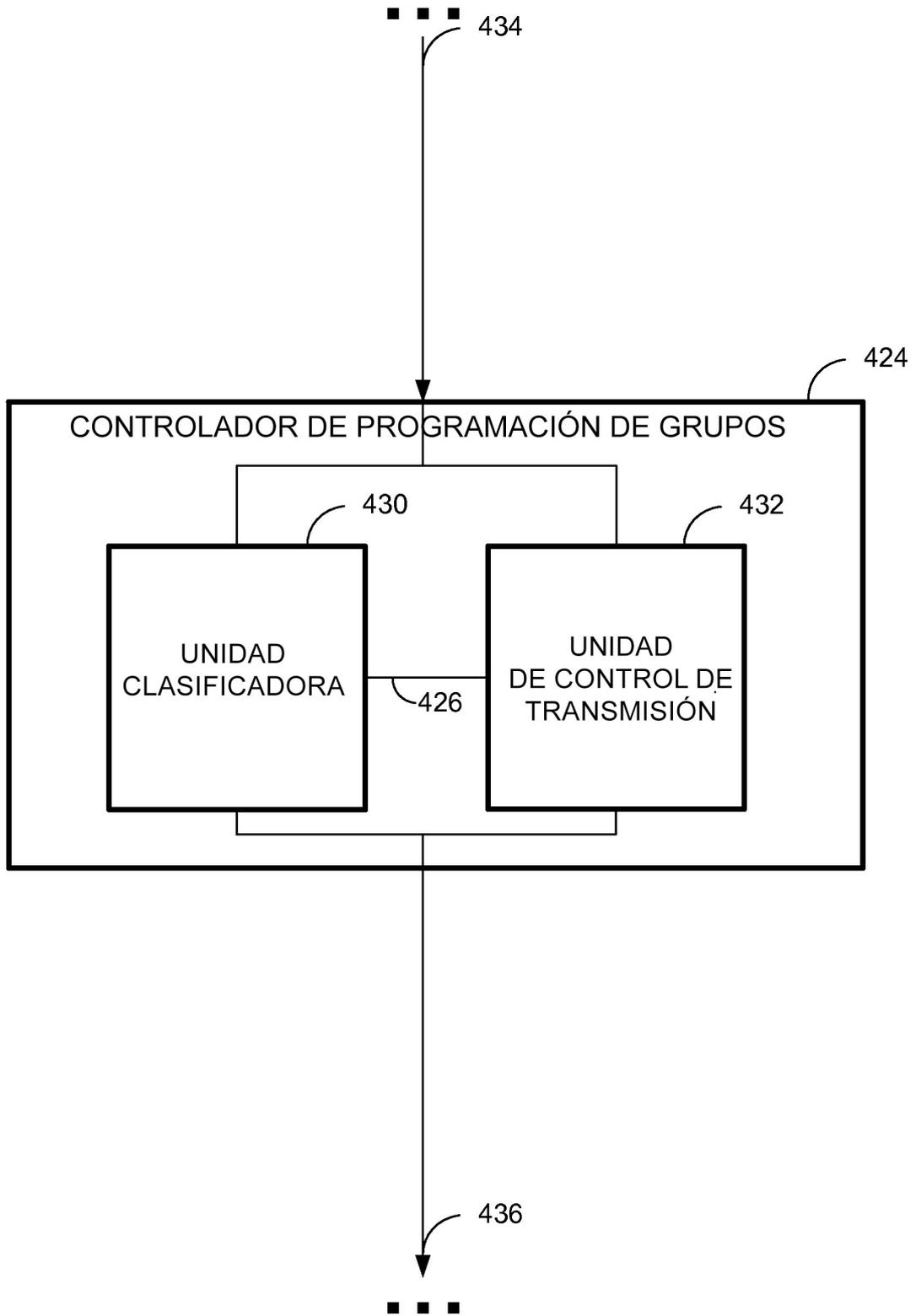


FIG. 4A

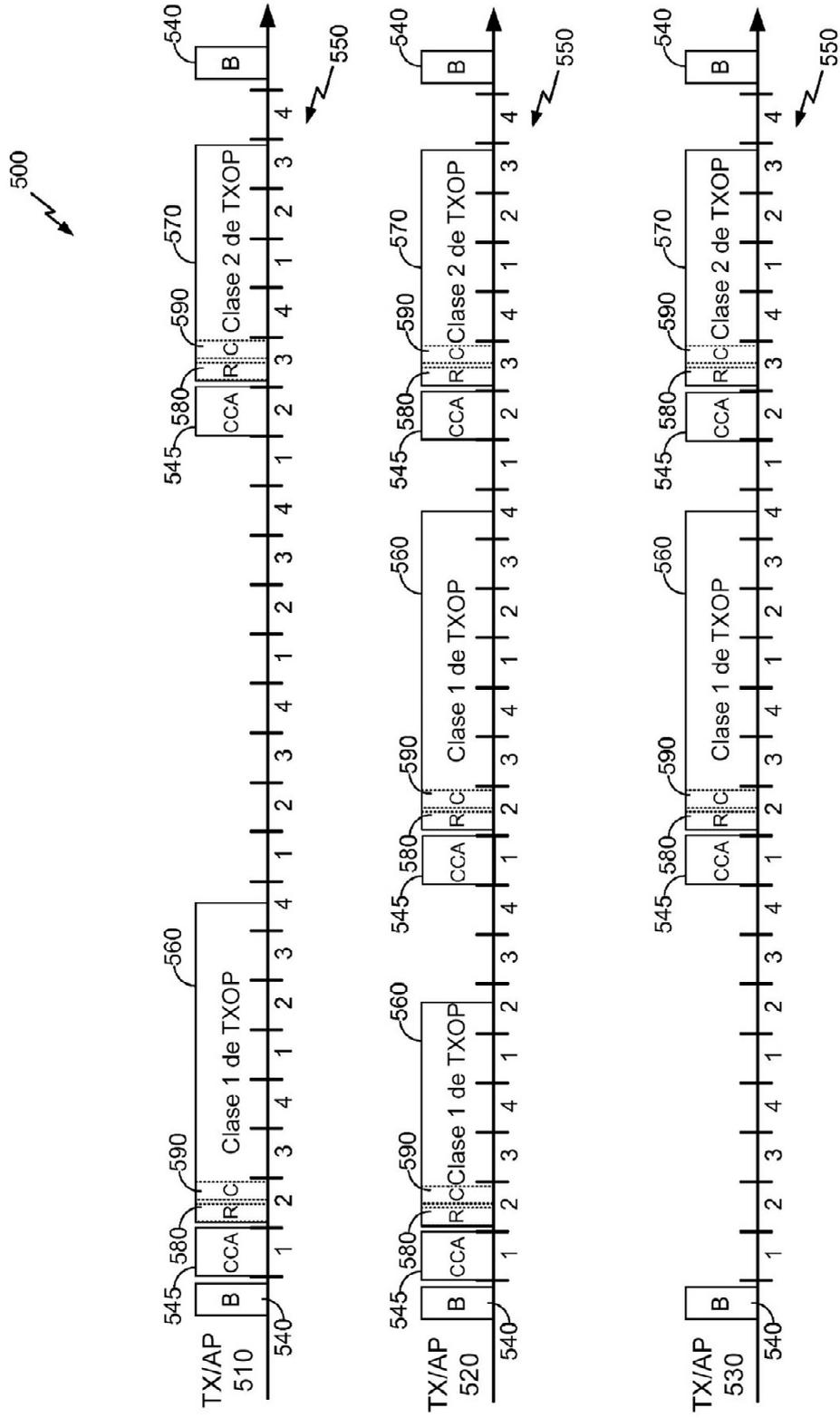


FIG. 5

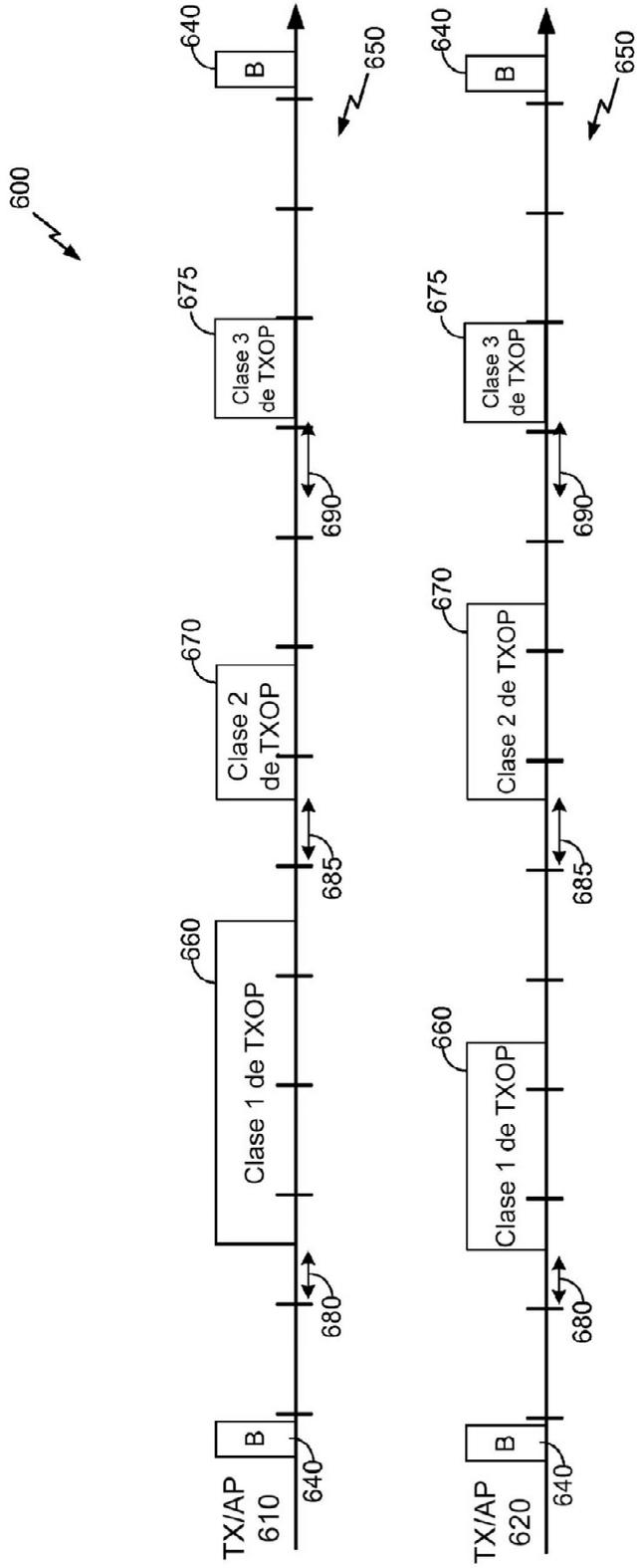


FIG. 6

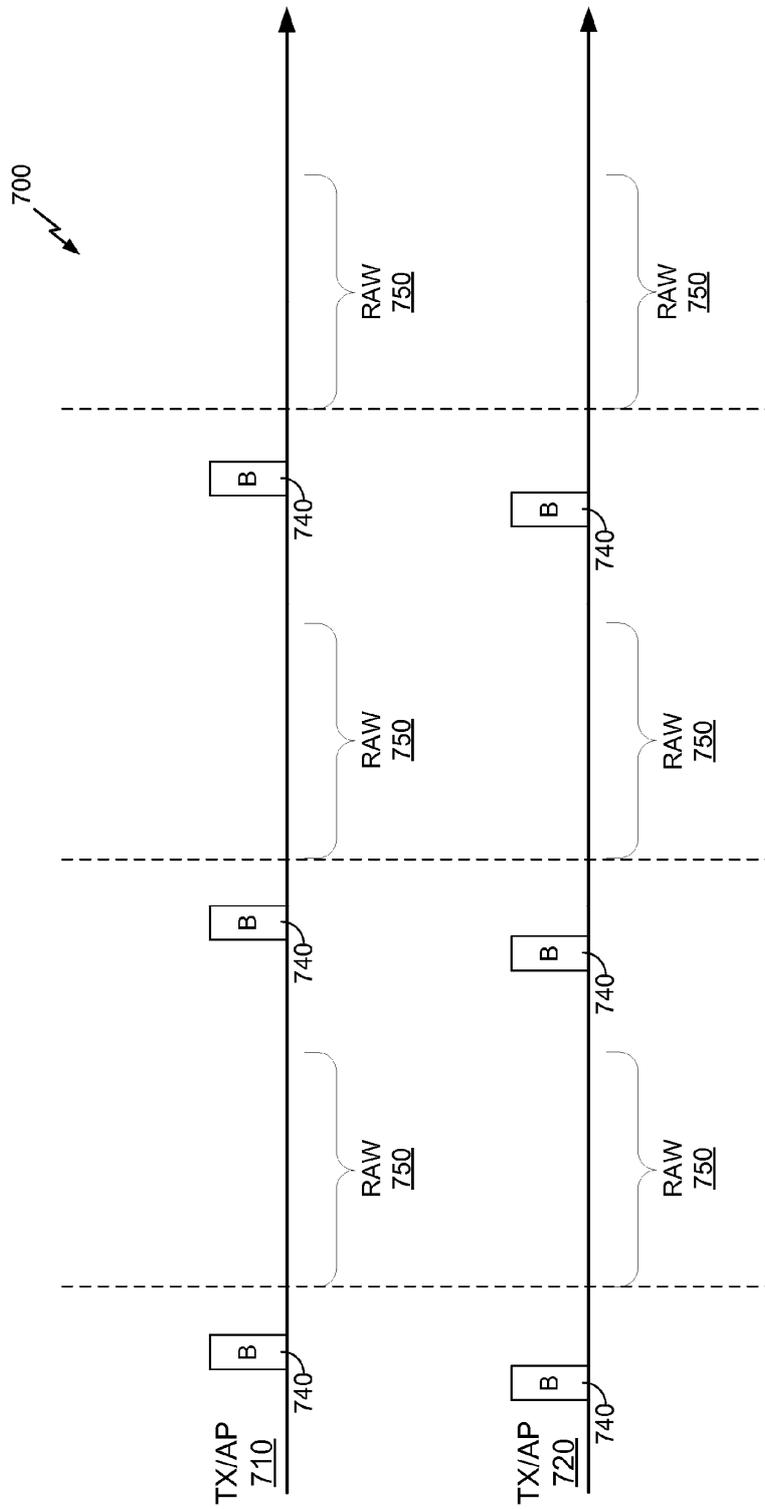


FIG. 7

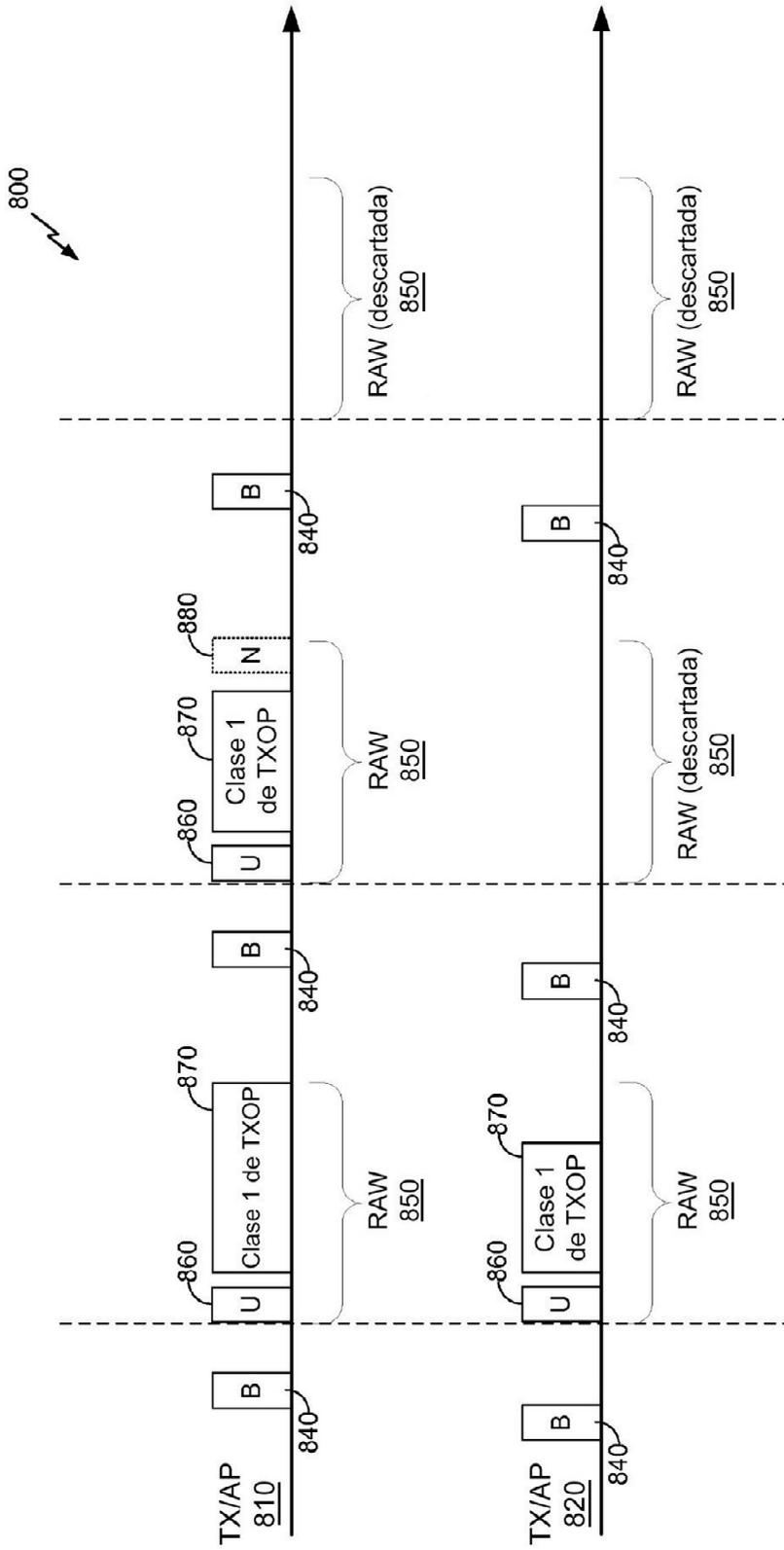


FIG. 8

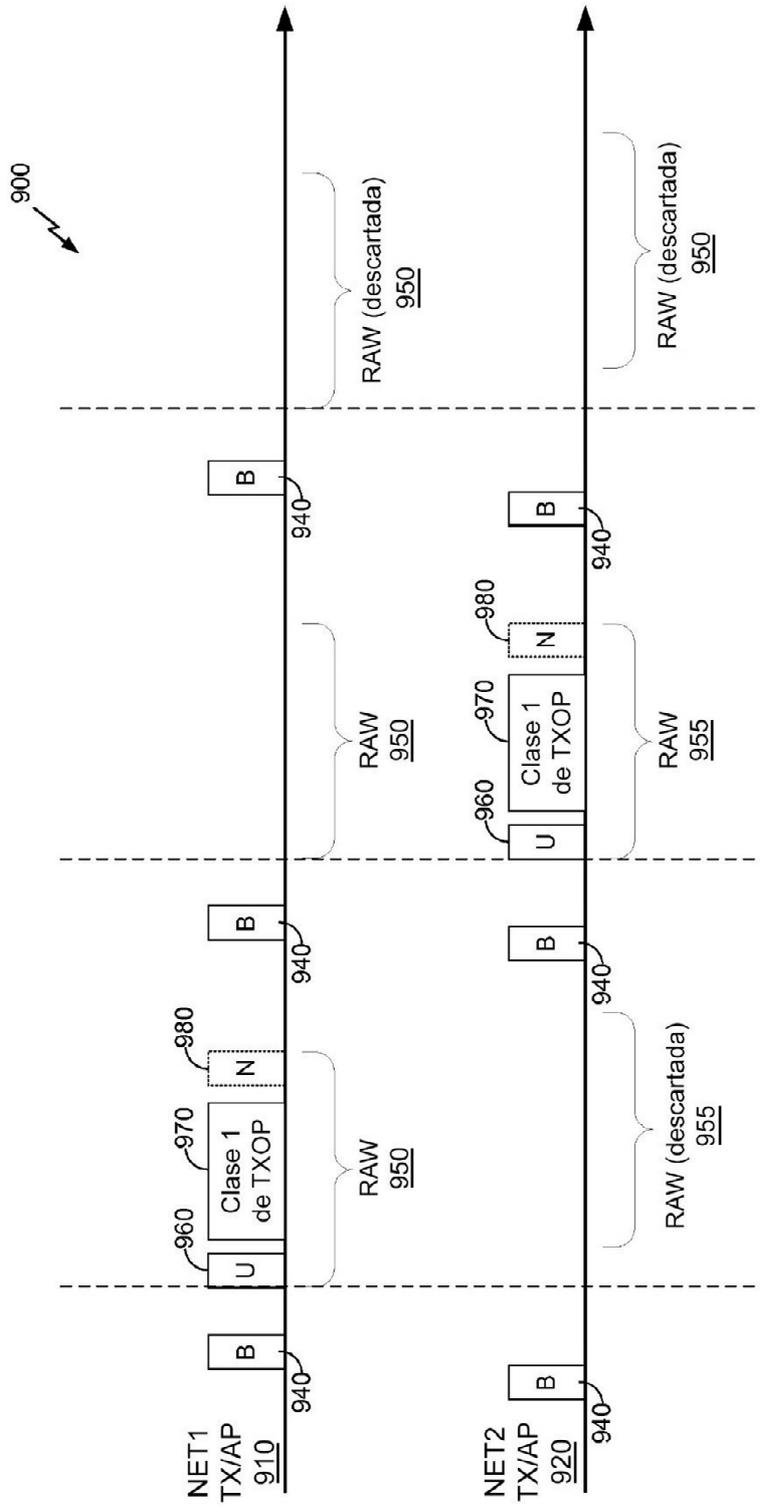


FIG. 9

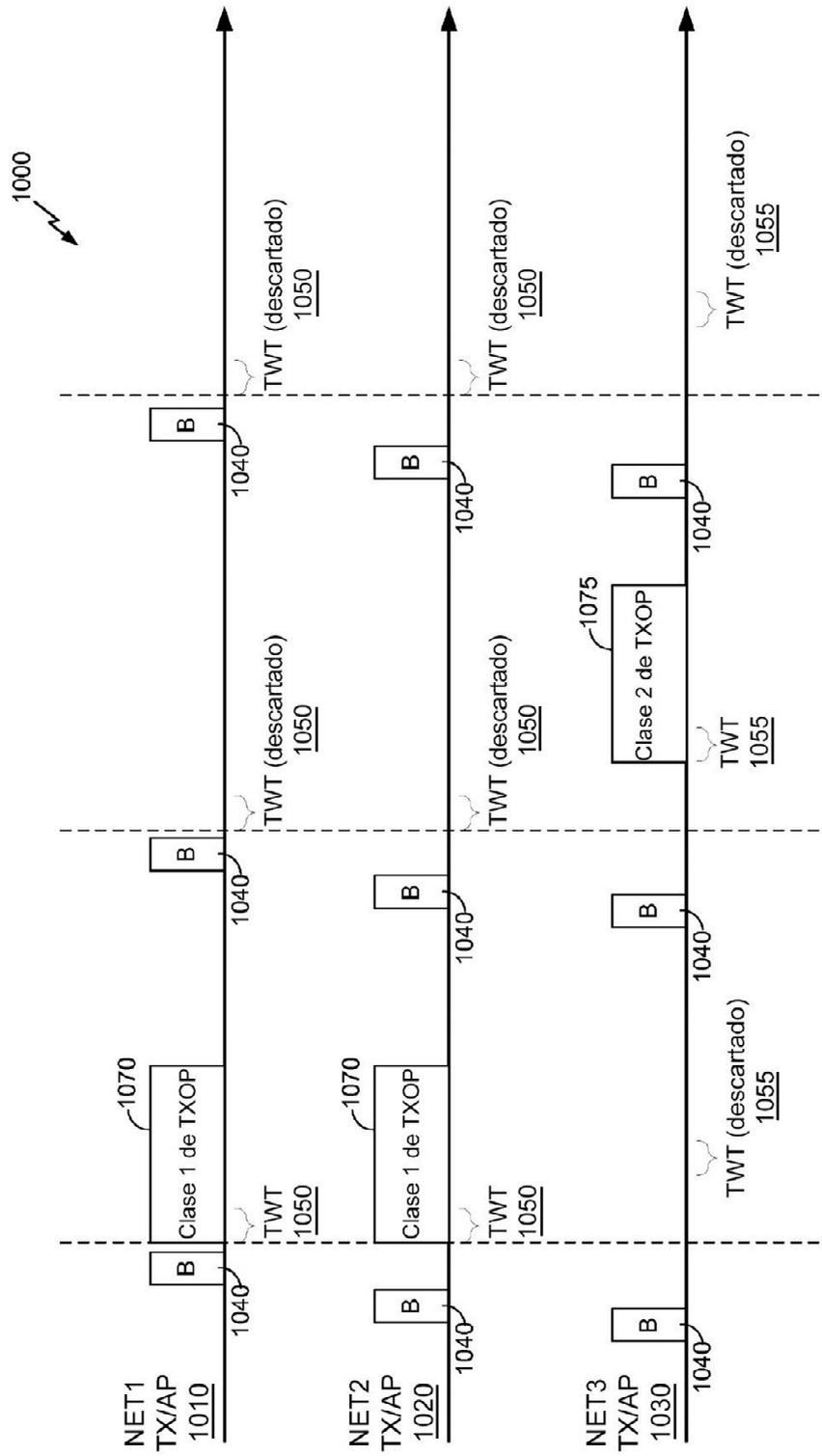


FIG. 10

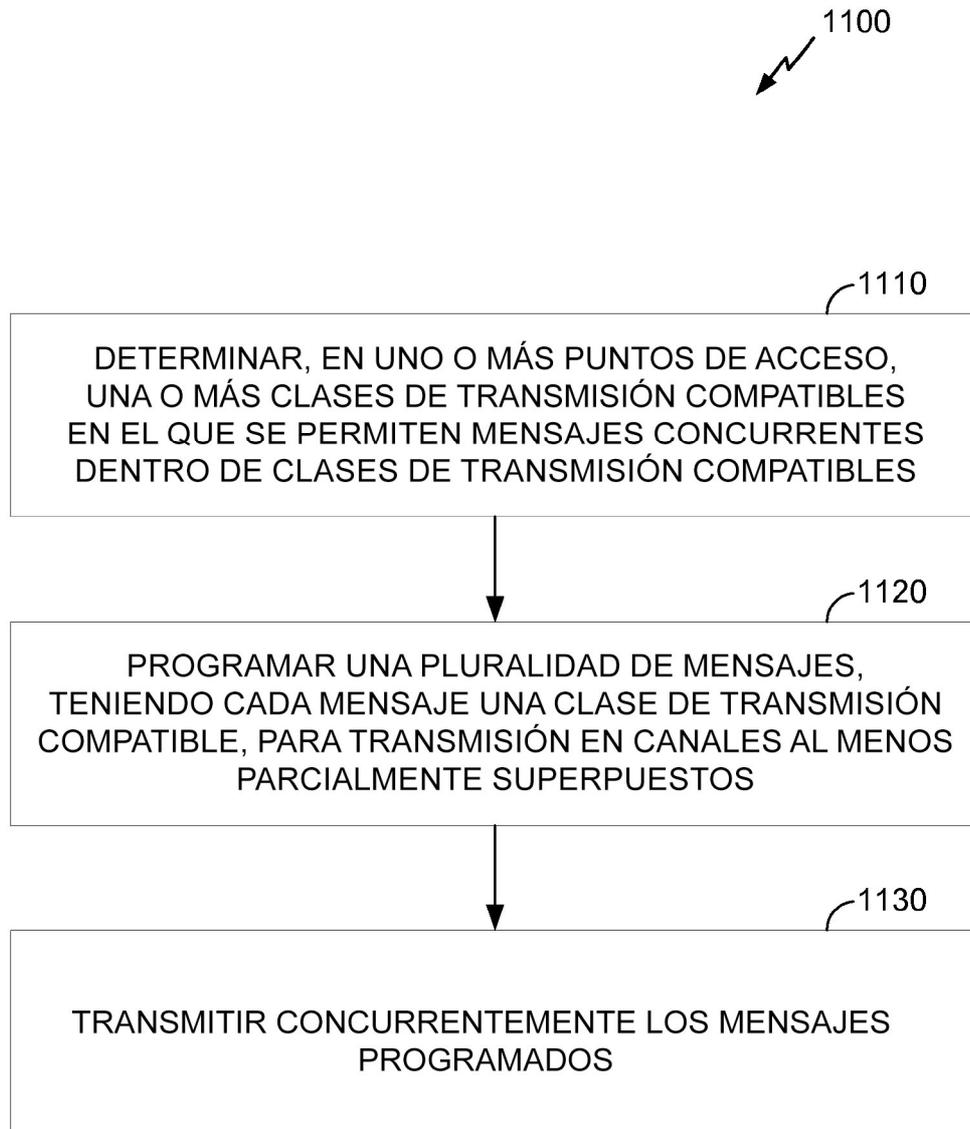


FIG. 11

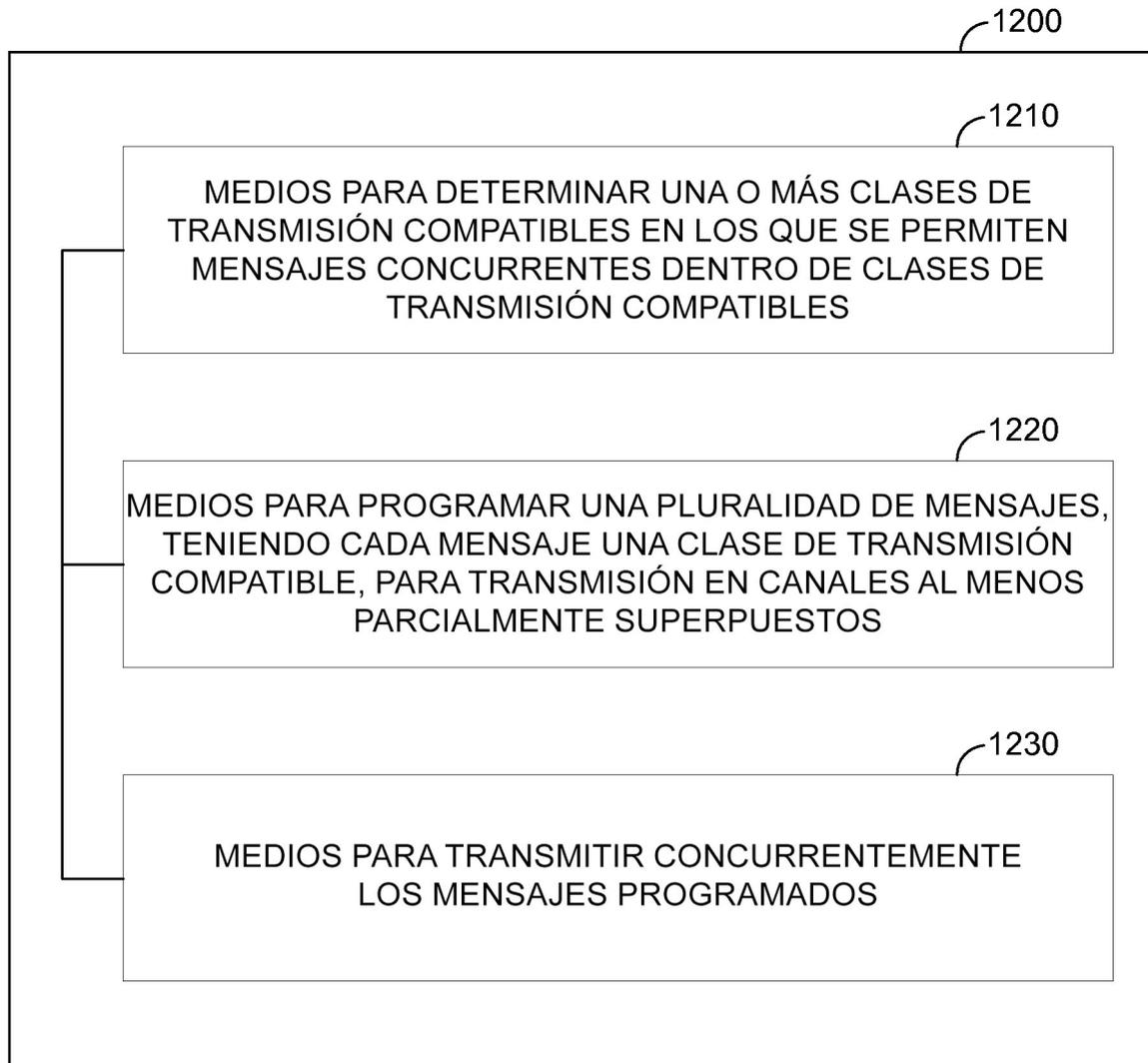


FIG. 12

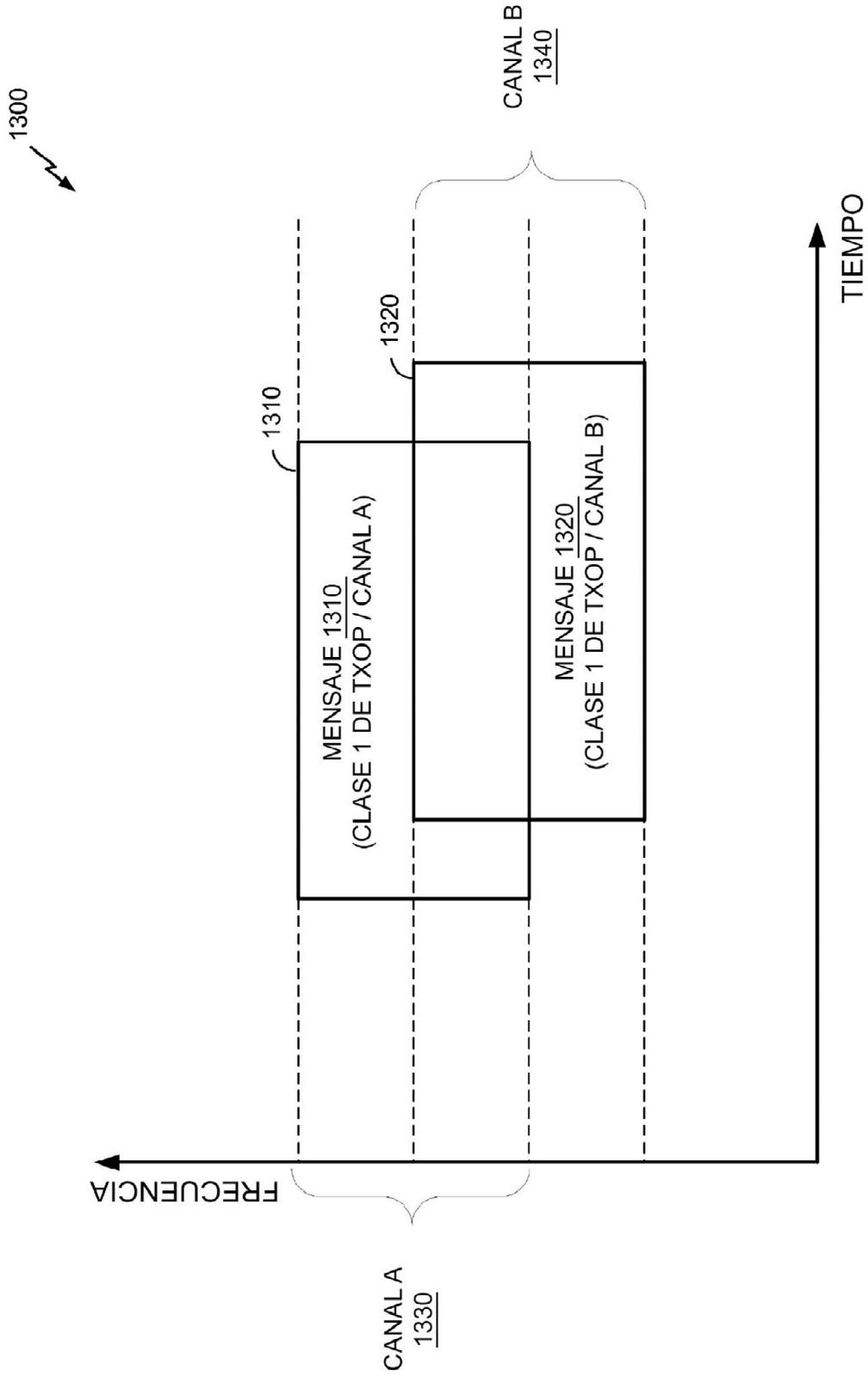


FIG. 13