

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 596**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2014.01)

H04B 17/318 (2015.01)

H04B 17/336 (2015.01)

H04B 17/382 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2019 PCT/CN2019/109628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.04.2021 WO21062721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2019 E 19932234 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 3821666**

54 Título: **Acceso aleatorio en sistema de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.08.2024

73 Titular/es:
**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
**TURTINEN, SAMULI y
WU, CHUNLI**

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 976 596 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

Acceso aleatorio en sistema de comunicación

5 **Campo**

Las realizaciones de la presente descripción se refieren, de forma general, al campo de las telecomunicaciones y, en particular, a métodos, dispositivos, aparatos y medio de almacenamiento legibles por ordenador para acceso aleatorio en un sistema de comunicación.

10

Antecedentes

Se han desarrollado y se están desarrollando diversos sistemas de comunicación inalámbrica para satisfacer una demanda creciente de servicios de comunicación. Antes de recibir el servicio de comunicación desde un sistema de comunicación inalámbrica, un dispositivo terminal tiene que establecer una conexión con una red.

15

Un procedimiento de acceso aleatorio (RA) se refiere a un procedimiento para que un dispositivo terminal establezca o reestablezca una conexión con un dispositivo de red tal como un nodo B evolucionado (eNB). Puede emplearse cualquier acceso aleatorio libre de contención (CFRA) o acceso aleatorio basado en contención (CBRA) para realizar el procedimiento de RA. CFRA se refiere al uso de recursos de RA dedicados mientras que CBRA se refiere al uso de recursos de RA compartidos. Una vez que se ha establecido y/o reestablecido la conexión, el dispositivo de red puede asignar recursos a un dispositivo terminal particular en soporte de comunicación adicional con el dispositivo de red.

20

Huawei y col., "RACH type switching between 2-steps, 4-steps RACH and CFRA", borrador de 3GPP, R2-1907733 describe problemas potenciales con la selección de tipo RACH entre 2 etapas y 4 etapas RACH/CFRA. Nokia y col., "Feature lead summary #1 on 2 step RACH procedures", borrador de 3GPP, R1-1909499 describe la selección del procedimiento de RA.

25

Resumen

En general, las realizaciones ilustrativas de la presente descripción proporcionan una solución para acceso aleatorio. La invención se define en las reivindicaciones.

30

En un primer aspecto, se proporciona un primer dispositivo. El primer dispositivo comprende medios para detectar que se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de acceso aleatorio para realizar acceso aleatorio a un segundo dispositivo, en donde el primer tipo de acceso aleatorio es uno de un tipo de acceso aleatorio de cuatro etapas o un tipo de acceso aleatorio de dos etapas, determinar si el primer dispositivo se permite usar un recurso de acceso aleatorio libre de contención asignado para un segundo tipo de acceso aleatorio, en donde el segundo tipo de acceso aleatorio es el otro del tipo de acceso aleatorio de cuatro etapas o el tipo de acceso aleatorio de dos etapas, y realizar el acceso aleatorio al segundo dispositivo en base a la determinación y de forma condicional en base a la detección.

35

40

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán algunas realizaciones ilustrativas con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

45

la Figura 1 ilustra un sistema de comunicación ilustrativo en donde pueden implementarse realizaciones ilustrativas de la presente descripción;

la Figura 2 ilustra un flujo de señalización para acceso aleatorio según algunas realizaciones ilustrativas de la presente descripción;

50

las Figuras 3A-3D ilustran diagramas de flujo de diferentes procedimientos de acceso aleatorio según algunas realizaciones ilustrativas de la presente descripción;

la Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un método implementado en un primer dispositivo según la invención;

55

la Figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso para acceso aleatorio según algunas realizaciones de la presente descripción;

la Figura 6 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para acceso aleatorio según algunas otras realizaciones de la presente descripción;

60

la Figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un método implementado en un segundo dispositivo según algunas otras realizaciones de la presente descripción;

65

la Figura 8 ilustra un diagrama de bloques simplificado de un aparato que es adecuado para implementar realizaciones ilustrativas de la presente descripción; y

la Figura 9 ilustra un diagrama de bloques de un medio legible por ordenador ilustrativo según algunas realizaciones ilustrativas de la presente descripción.

5 A lo largo de los dibujos, los mismos o similares números de referencia representan el mismo o similar elemento.

Descripción detallada

10 El principio de la presente descripción se describirá ahora con referencia a algunas realizaciones ilustrativas. Debe entenderse que estas realizaciones se describen solo con fines ilustrativos y ayudarán a los expertos en la técnica a comprender e implementar la presente descripción, sin sugerir limitación alguna en cuanto al ámbito de la misma. La invención descrita en la presente memoria puede implementarse de diversas formas distintas a las descritas a continuación. En la siguiente descripción, la invención se describe con referencia a la Figura 4, mientras que la descripción de las figuras restantes se proporciona con fines ilustrativos para una mejor comprensión de la invención.

15 En la siguiente descripción y reivindicaciones, a menos que se definan de otro modo, todos los términos técnicos y científicos empleados en la presente memoria tienen el mismo significado que el comúnmente entendido por un experto ordinario en la técnica a la que pertenece esta descripción.

20 Las referencias en la presente descripción a “una realización”, “una realización”, “una realización ilustrativa” y similares indican que la realización descrita puede incluir un rasgo, estructura o característica particular, pero no es necesario que cada realización incluya el rasgo, estructura o característica particular. Además, tales expresiones no se refieren necesariamente a la misma realización. Además, cuando un rasgo, estructura o característica particular se describe en relación con una realización, se entiende que está dentro del conocimiento de un experto en la técnica afectar dicho rasgo, estructura o característica en relación con otras realizaciones, ya sean descritas o no explícitamente.

30 Se entenderá que aunque los términos “primer(o)” y “segundo”, etc., pueden usarse en la presente memoria para describir diversos elementos, estos elementos no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse un segundo elemento, y de manera similar, un segundo elemento podría denominarse un primer elemento, sin apartarse del alcance de las realizaciones ilustrativas. Como se usa en la presente memoria, el término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los términos indicados.

35 La terminología usada en la presente memoria tiene únicamente el propósito de describir realizaciones particulares y no pretende ser limitante de ejemplos de realizaciones. Como se utilizan en la presente memoria, se pretende que las formas en singular “un”, “una”, “el” y “la” incluyan las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos “comprende”, “que comprende”, “tiene”, “que tiene”, “incluye” y/o “que incluye”, cuando se usan en la presente memoria, especifican la presencia de rasgos, elementos y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más de otros rasgos, elementos, componentes y/o combinaciones de los mismos.

40 Tal y como se emplea en la presente solicitud, el término “circuitería” puede referirse a uno o a más o a todos de los siguientes conceptos:

45 (a) implementaciones de circuitos solo en hardware (tales como implementaciones en conjuntos de circuitos solo analógicos y/o digitales) y

50 (b) combinaciones de circuitos físicos y software, tales como (según corresponda):

(i) una combinación de circuito(s) de hardware analógico y/o digital con software/firmware y

55 (ii) cualquier porción de procesador o procesadores de hardware con software (incluyendo procesador o procesadores de señales digitales), software y memoria o memorias que funcionan juntos para hacer que un aparato, tal como teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones) y

60 (c) un(os) circuito(s) de hardware y/o procesador(es), tales como un(os) microprocesador(es) o parte de un(os) microprocesador(es), que requiere(n) un software (p. ej., firmware) para su funcionamiento, pero el software puede no estar presente cuando no sea necesario para el funcionamiento.

Esta definición de circuitería aplica a todos los usos de este término en esta solicitud, incluyendo en cualquier reivindicación. Como ejemplo adicional, tal y como se emplea en esta solicitud, el término circuitería también cubre una implementación de tan solo un circuito físico o un procesador (o múltiples procesadores) o de una parte de un circuito físico o de un procesador y de su software y/o firmware acompañante. Por ejemplo, y si fuese aplicable a un elemento de reivindicación particular, el término circuitería también abarca un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

Como se usa en la presente memoria, la expresión “red de comunicación” se refiere a una red que sigue cualquier estándar de comunicación adecuado, tal como nueva radio (NR), evolución a largo plazo (LTE), LTE avanzada (LTE-A), acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), acceso de paquetes de alta velocidad (HSPA), Internet de las cosas de banda ancha (NB-IoT) y así sucesivamente. Además, las comunicaciones entre un dispositivo terminal y un dispositivo de red en la red de comunicación pueden realizarse según cualquier protocolo de comunicación de generación adecuado, incluyendo, pero sin limitarse a, la primera generación (1G), la segunda generación (2G), 2,5G, 2,75G, la tercera generación (3G), la cuarta generación (4G), 4,5G, los futuros protocolos de comunicación de quinta generación (5G) y/o cualquier otro protocolo conocido actualmente o que se desarrolle en el futuro. Las realizaciones de la presente descripción pueden aplicarse en diversos sistemas de comunicación. Dado el rápido desarrollo en las comunicaciones, por supuesto, habrá también tecnologías y sistemas de comunicación de tipo futuro con los que se puede realizar la presente descripción. No debe verse como limitante del alcance de la presente descripción a solo el sistema mencionado anteriormente.

Como se usa en la presente descripción, la expresión “dispositivo de red” se refiere a un nodo en una red de comunicación a través del que un dispositivo terminal accede a la red y recibe servicios del mismo. El dispositivo de red puede referirse a una estación base (BS) o un punto de acceso (AP), por ejemplo, un nodo B (NodoB o NB), un nodo B evolucionado (eNodoB o eNB), un NR NB (también denominado gNB), una unidad de radio remoto (RRU), un cabezal de radio (RH), un cabezal de radio remoto (RRH), un relé, un nodo de baja potencia tal como un femto, un pico, y así sucesivamente, dependiendo de la terminología y tecnología aplicadas.

La expresión “dispositivo terminal” se refiere a cualquier dispositivo terminal que pueda ser capaz de comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo en lugar de limitación, un dispositivo terminal puede denominarse también dispositivo de comunicación, equipo de usuario (UE), estación de abonado (SS), estación de abonado portátil, estación móvil (MS) o un terminal de acceso (AT). El dispositivo terminal puede incluir, pero no se limita a, un teléfono móvil, un teléfono inteligente, teléfonos de voz sobre IP (VoIP), teléfonos inalámbricos de bucle local, una tableta, un dispositivo terminal usable, un asistente digital personal (PDA), ordenadores portátiles, un ordenador de sobremesa, dispositivos terminales de captura de imágenes tales como cámaras digitales, dispositivos terminales de juego, aparatos de almacenamiento y reproducción de música, dispositivos terminales inalámbricos montados en el vehículo, puntos finales inalámbricos, estaciones móviles, equipos integrados en ordenadores portátiles (LEE), equipos montados en ordenadores portátiles (LME), dispositivos USB, dispositivos inteligentes, equipos inalámbricos de locales de clientes (CPE), un dispositivo de Internet de las cosas (IoT), un reloj u otro dispositivo usable, una pantalla montada en el cabezal (HMD), un vehículo, un dron, un dispositivo médico y aplicaciones (por ejemplo, cirugía remota), un dispositivo industrial y aplicaciones (por ejemplo, un robot y/u otros dispositivos inalámbricos que operan en un entorno industrial y/o contextos de cadena de procesamiento automatizados), un dispositivo electrónico de consumo, un dispositivo que opera en redes inalámbricas comerciales y/o industriales, y similares. En la siguiente descripción, las expresiones “dispositivo terminal”, “dispositivo de comunicación”, “terminal”, “equipo de usuario” y “UE” pueden usarse indistintamente.

La Figura 1 muestra un sistema 100 de comunicación ilustrativo en donde pueden implementarse realizaciones ilustrativas de la presente descripción. El sistema 100 incluye un primer dispositivo 110 y un segundo dispositivo 120 que pueden comunicarse entre sí. En este ejemplo, el primer dispositivo 110 se ilustra como un dispositivo terminal, y el segundo dispositivo 120 se ilustra como un dispositivo de red que sirve al dispositivo terminal. Por tanto, el área de servicio del segundo dispositivo 120 se denomina celda 102.

Debe entenderse que el número de primer y segundo dispositivos es solo con fines ilustrativos sin sugerir ninguna limitación. El sistema 100 de comunicación puede incluir cualquier número adecuado de primer y segundo dispositivos adaptados para implementar las realizaciones de la presente descripción. Aunque no se muestra, se apreciará que uno o más dispositivos terminales adicionales pueden estar ubicados en la celda 102 y servidos por el segundo dispositivo 120.

Las comunicaciones en el sistema 100 de comunicación pueden implementarse según cualquier protocolo o protocolos de comunicación adecuados, que comprenden, pero no se limitan a, protocolos de comunicación celular de primera generación (1G), segunda generación (2G), tercera generación (3G), cuarta generación (4G) y quinta generación (5G) y similares, protocolos de comunicación de red local inalámbrica como el Instituto para Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 y similares, y/o cualquier otro protocolo actualmente conocido o que se desarrolle en el futuro. Además, la comunicación puede utilizar cualquier tecnología de comunicación inalámbrica adecuada, que comprende, pero no se limita a: acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), duplexado por división de frecuencia (FDD), duplexado por división de tiempo (TDD), multiplexación múltiple de entrada múltiple (MIMO), múltiple frecuencia ortogonal por división de frecuencia (OFDM), OFDM ensanchada por transformada discreta de Fourier (DFT-s-OFDM) y/o cualquier otra tecnología actualmente conocida o desarrollada en el futuro.

En el sistema 100 de comunicación, el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 pueden comunicar datos e información de control entre sí. En el caso de que el primer dispositivo 110 sea un dispositivo terminal y el segundo dispositivo 120 sea un dispositivo de red, un enlace del segundo dispositivo 120 al primer dispositivo 110 se denomina enlace descendente (DL), mientras que un enlace del primer dispositivo 110 al segundo dispositivo 120 se denomina enlace ascendente (UL). En DL, el segundo dispositivo 120 es un dispositivo transmisor (TX) (o un

transmisor) y el primer dispositivo 110 es un dispositivo receptor (RX) (o un receptor). En UL, el primer dispositivo 110 es un dispositivo de TX (o un transmisor) y el segundo dispositivo 120 es un dispositivo de RX (o un receptor).

Normalmente, para comunicar datos con el dispositivo de red 110, el primer dispositivo 110 puede iniciar un procedimiento de RA para establecer una conexión con el segundo dispositivo 120. El procedimiento de RA puede activarse por un número de eventos, tales como un acceso inicial al segundo dispositivo 120 desde un estado inactivo, un procedimiento de restablecimiento de conexión, la llegada de datos de DL o UL durante el estado conectado cuando el estado de sincronización de UL es “no sincronizado”, la llegada de datos de UL durante el modo conectado cuando no hay recursos de canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) para una solicitud de programación (SR) disponible, fallo de SR, una solicitud por control de recursos de radio (RRC) tras reconfiguración síncrona (p. ej., traspaso), transición de un estado inactivo de RRC, establecer la alineación de tiempo para un grupo de avance de temporización secundario (TAG), una solicitud de otra información de sistema (SI), una solicitud de fallo de haz (BFR), y así sucesivamente. En algunos casos, el primer dispositivo 110 podría tener que intentar un número de veces para transmitir un preámbulo de RA antes de que el segundo dispositivo 120 en el lado receptor pueda detectar con éxito el preámbulo de RA.

Puede emplearse cualquier acceso aleatorio libre de contención (CFRA) o acceso aleatorio basado en contención (CBRA). CFRA se refiere al uso de recursos de RA dedicados mientras que CBRA se refiere al uso de recursos de RA compartidos. CBRA puede conducir a una situación en donde múltiples dispositivos terminales intentan acceder a la red a través del procedimiento de RA usando el mismo recurso de RA y, por lo tanto, requiere resolución de contención. CFRA se realiza basándose en un recurso de acceso aleatorio específico asignado por el dispositivo de red, sin contención con otros dispositivos terminales.

Un recurso de RA puede incluir, por ejemplo, un preámbulo de RA (o un preámbulo para abreviar) al menos, y probablemente puede incluir un recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión de mensajes. Dependiendo de los mensajes intercambiados entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120, los procedimientos de RA pueden incluir tipos de RA lentos, algunos tipos de RA rápido o similares.

Un ejemplo de los tipos de RA lentos incluye un RA de cuatro etapas (o RA de 4 etapas) donde el primer dispositivo 110 transmite un preámbulo de RA en un primer mensaje (representado como “MSJ1” a veces) al segundo dispositivo 120 y después se realizan las etapas siguientes dependiendo de si el procedimiento de RA está basado en contención o libre de contención. Por ejemplo, si se realiza un CBRA de 4 etapas (que se basa en contención), se intercambian al menos tres mensajes adicionales entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120. Si se realiza un CFRA de 4 etapas (que está libre de contención), el primer dispositivo 110 puede transmitir un mensaje adicional como respuesta a MSJ1. Los procedimientos ilustrativos de CBRA de 4 etapas y CFRA de 4 etapas se introducirán adicionalmente a continuación.

Un ejemplo de los tipos de RA rápidos incluye un RA de dos etapas (o RA de 2 etapas) donde el primer dispositivo 110 transmite tanto un preámbulo de RA como una carga útil al segundo dispositivo 120 en un mensaje (representado como “MSJA” a veces). El segundo dispositivo 120 transmite por lo general un mensaje de respuesta (representado como “MSJB” a veces) a MSJA en el procedimiento basado en contención o CFRA. Como tal, el tiempo empleado para completar el RA de 2 etapas es generalmente más corto que el de completar el RA de 4 etapas.

Los tipos de RA rápidos se han propuesto recientemente para permitir un acceso rápido de un primer dispositivo (por ejemplo, un dispositivo terminal) a un segundo dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de red) en ciertos casos. Se ha acordado que se permite realizar un primer dispositivo para seleccionar el tipo de RA (por ejemplo, RA rápido o RA lento, o RA de 2 etapas o RA de 4 etapas). Por otro lado, un segundo dispositivo puede asignar recursos de RA al primer dispositivo para algunos tipos de RA y la selección de recursos de RA por el primer dispositivo está sujeto a algunas restricciones para garantizar el rendimiento. Se desea mejorar el rendimiento de RA en varias condiciones posibles cuando se realiza RA.

Según diversas realizaciones ilustrativas de la presente descripción, se proporciona una solución para realizar RA. En esta solución, se permite que un primer dispositivo seleccione un tipo de RA (por ejemplo, RA de 2 etapas o RA de 4 etapas). Para realizar el RA, el primer dispositivo detecta si se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de RA para realizar RA en un segundo dispositivo. Si el primer dispositivo se asigna con un recurso de CFRA para un segundo tipo de RA, el primer dispositivo determina también si se permite usar el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA para realizar el RA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA. El primer dispositivo realiza después el RA en el segundo dispositivo basándose en la determinación. Según esta solución, en el caso donde se ha asignado un recurso de CFRA para un cierto tipo de RA, el primer dispositivo puede aplicar condicionalmente el criterio para la selección del tipo de RA y, por tanto, puede realizar RA con una eficiencia mejorada. Es posible que el dispositivo esté habilitado para utilizar el recurso de CFRA para un tipo de RA cuando el criterio requiere que el dispositivo seleccione el otro tipo de RA.

Las realizaciones ilustrativas de la presente descripción se describirán en detalle a continuación con referencia a los dibujos acompañantes. A continuación se hace referencia a la Figura 2, que muestra un flujo 200 de señalización para RA según algunas realizaciones ilustrativas de la presente descripción. A efectos de análisis, el proceso 200 se describirá con referencia a la Figura 1. El proceso 200 puede involucrar el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 como se ilustra en la Figura 1.

En el proceso 200, el primer dispositivo 110 detecta 210 que se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de RA para realizar RA en el segundo dispositivo 120.

Puede haber una pluralidad de tipos de RA seleccionables por el primer dispositivo 110 y diferentes tipos de RA requieren diferentes procedimientos de mensajería entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120. Los tipos de RA seleccionables pueden incluir uno o más tipos de RA relativamente rápidos y uno o más tipos de RA relativamente lentos. Un tipo de RA rápido requiere por lo general menos mensajes intercambiados entre los dos dispositivos que un tipo de RA lento. Un ejemplo de tipo de RA rápido es el denominado RA de 2 etapas, que requiere normalmente dos mensajes intercambiados entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 para completar el RA. Un ejemplo de tipo de RA lento es el denominado RA de 4 etapas, que requiere normalmente hasta cuatro mensajes intercambiados entre el primer dispositivo 110 y el segundo dispositivo 120 para completar el RA en un modo CBRA o menos mensajes en un modo de CFRA.

En algunas realizaciones ilustrativas como se describe a continuación, el primer tipo de RA puede ser uno del tipo de RA rápido y el tipo de RA lento, y el otro del tipo de RA rápido y el tipo de RA lento pueden denominarse “segundo tipo de RA”. En tales casos, se permite que el primer dispositivo 110 seleccione entre los tipos de RA rápido y lento para realizar el RA. El primer tipo de RA es uno del tipo de RA de 4 etapas y del tipo de RA de 2 etapas, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA de 4 etapas y del tipo de RA de 2 etapas. Los procedimientos de RA de diferentes tipos se introducirán con más detalle a continuación.

Los diferentes tipos de RA pueden tener diferentes rendimientos y, por lo tanto, sería beneficioso aplicar un tipo de RA apropiado en diferentes casos. Por ejemplo, el rendimiento de transmisión de mensajes de diferentes tipos de RA (por ejemplo, tipos de RA de 2 etapas y 4 etapas), tal como el rendimiento del preámbulo (es decir, la probabilidad de detección perdida de preámbulos de RA) puede verse influenciado por los parámetros de RA. Algunos de los parámetros de RA están bajo el control del segundo dispositivo 120, lo que significa que el segundo dispositivo 120 tiene la flexibilidad para configurar esos parámetros como iguales o diferentes para diferentes tipos de RA. Los ejemplos de tales parámetros incluyen el formato de preámbulo, el número de preámbulos configurados (tamaño de agrupación), el número de usuarios que intentan acceso aleatorio (cargas de tráfico) y, cuando corresponda, parámetros de control de potencia (tales como *PotenciaObjetivoRecibida* en preámbulo y *EtapadeEscaladadePotencia*). En el lado del primer dispositivo 110, puede aplicarse criterios correspondientes para seleccionar un tipo de RA para su uso dependiendo de las condiciones de comunicación actuales con el segundo dispositivo 120, para lograr el rendimiento esperado.

El criterio de seleccionar un tipo de RA puede basarse en diversos factores. En algunas realizaciones ilustrativas, el criterio puede basarse en una calidad de señal lograda por el primer dispositivo 110 en la celda 102. La calidad de señal puede determinarse midiendo una señal recibida desde el segundo dispositivo 120 y la calidad de señal puede incluir la intensidad de la señal recibida tal como una potencia recibida de señal de referencia (RSRP) o un indicador de intensidad de señal (RSSI) recibido. La calidad de señal puede incluir alternativa o adicionalmente una calidad recibida de señal de referencia (RSRQ), una relación de ruido de señal (SNR), una relación de interferencia de ruido de señal (SINR) o similares. Es decir, la calidad de señal general de la señal recibida puede ser una medida de la calidad de señal en toda la celda 102. En algunas realizaciones ilustrativas, la calidad de la señal puede medirse en un nivel de celda. Por ejemplo, el primer dispositivo 110 puede medir uno o más haces de la celda 102 y los resultados de medición (tales como los valores de potencia) se promedian para derivar la calidad de señal a nivel de celda. Los resultados de medición para los haces individuales pueden denominarse calidades de señal a nivel de haz respectivas para los haces.

El criterio de seleccionar el tipo de RA puede configurarse según un umbral de calidad de señal para la señal recibida desde el segundo dispositivo 120, por ejemplo, un umbral de intensidad tal como un umbral de RSRP predeterminado para la señal recibida, y/u otros umbrales para otros tipos de calidad de señal. Dicho umbral de calidad de señal puede configurarse por el segundo dispositivo 120. El primer dispositivo 110 puede detectar si el criterio de seleccionar el primer tipo de RA se cumple basándose en el umbral de calidad de señal (por ejemplo, el umbral de intensidad), por ejemplo, comparando la calidad de señal medida con el umbral de calidad de señal. En algunas realizaciones ilustrativas donde el primer dispositivo 110 selecciona entre los tipos de RA rápido y lento o específicamente entre los tipos de RA de 2 etapas y 4 etapas, una alta calidad de señal (tal como una RSRP mayor que el umbral de RSRP) puede sugerir que puede usarse el tipo de RA rápido (p. eje., el tipo de RA de 2 etapas). De lo contrario, una calidad de señal baja (tal como la RSRP menor que el umbral de RSRP) puede sugerir que puede usarse el tipo de RA lento (p. ej., el tipo de RA de 4 etapas).

En algunas realizaciones ilustrativas, si el primer tipo de RA es el tipo de RA lento o específicamente el tipo de RA de 4 etapas, el primer dispositivo 110 determina si el criterio de seleccionar este primer tipo de RA comparando la calidad de señal medida actualmente del primer dispositivo 110 con el umbral de calidad de señal, tal como el umbral de RSRP. Si la calidad de señal medida es menor que el umbral de calidad de señal (por ejemplo, la RSRP menor que el umbral de RSRP), el primer dispositivo 110 determina que se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA. En algunas realizaciones ilustrativas adicionales, si el primer tipo de RA es el tipo de RA rápido o específicamente el tipo de RA de 2 etapas, el primer dispositivo 110 determina que se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA cuando la calidad de señal medida excede el umbral de calidad de señal.

En el flujo 200 de señalización, el primer dispositivo 110 determina también 220 si se permite usar un recurso de CFRA asignado para el segundo tipo de RA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

Al realizar el RA al segundo dispositivo 120, el segundo dispositivo 120 puede asignar uno o más recursos de CFRA para uno o más tipos de RA que son potencialmente seleccionados por el primer dispositivo 110. Utilizando un recurso de CFRA, el primer dispositivo 110 es capaz de implementar CFRA, sin contención con otros dispositivos. Un recurso de CFRA puede incluir un preámbulo de RA dedicado asignado al primer dispositivo 110. En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA también puede incluir un recurso de tiempo-frecuencia (denominado “un primer recurso de tiempo-frecuencia”) para la transmisión del preámbulo de RA dedicado. Por lo general, un preámbulo de RA se transmite en un canal físico de acceso aleatorio (PRACH). El primer recurso de tiempo-frecuencia puede ser, por tanto, un recurso PRACH. El recurso de tiempo-frecuencia puede no asignarse específicamente a través de una asignación dinámica de recursos desde el segundo dispositivo 120 pero puede determinarse implícitamente, por ejemplo, de otra información de configuración, tal como un índice del preámbulo de RA dedicado.

En algunas realizaciones ilustrativas, si el recurso de CFRA se asigna al RA de 2 etapas, lo que requiere que tanto un preámbulo de RA como una carga útil se transmitan en un mensaje (es decir, “MSJA”), el recurso de CFRA puede incluir además un recurso de tiempo-frecuencia (denominado “segundo recurso de tiempo-frecuencia”) para la transmisión de carga útil del primer dispositivo 110. La carga útil puede transmitirse en un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) en algunos ejemplos. Por tanto, el segundo recurso de tiempo-frecuencia puede ser un recurso PUSCH.

Normalmente, el segundo dispositivo 120 asigna un recurso de CFRA para un tipo de RA específico. Según realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 puede decidir si usar el recurso de CFRA asignado al segundo tipo de RA si los criterios para seleccionar diferentes tipos de RA sugieren que el primer tipo de RA debe seleccionarse sobre el segundo tipo de RA. Es decir, los criterios para la selección de tipo RA pueden aplicarse condicionalmente para RA real.

El segundo dispositivo 120 puede configurar dinámicamente o semidinámicamente si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA asignado al segundo tipo de RA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA. Como se muestra en el flujo 200 de señalización, el segundo dispositivo 120 proporciona información de indicación para el primer dispositivo 110. La información de indicación indica si se permite que el primer dispositivo 110 use un recurso de CFRA asignado para un segundo tipo de RA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

La información de indicación puede proporcionarse de manera explícita. En una realización ilustrativa, la información de indicación puede proporcionarse al primer dispositivo 110 transmitiendo información de configuración explícita para indicar si se permite que el primer dispositivo 110 use un recurso de CFRA asignado para un segundo tipo de RA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA. La información de configuración puede estar comprendida en un comando de traspaso (HO) o en un mensaje de configuración BFR transmitido del segundo dispositivo 120 al primer dispositivo 110. Por ejemplo, la información de configuración puede indicar si se permite que el primer dispositivo 110 use uno o más recursos de CFRA asignados para el tipo de RA de 2 etapas si se cumple el criterio de seleccionar el tipo de RA de 4 etapas. Como alternativa, o además, la información de configuración también puede indicar si se permite que el primer dispositivo 110 use uno o más recursos de CFRA asignados para el tipo de RA de 4 etapas si se cumple el criterio de seleccionar el tipo de RA de 2 etapas. Se apreciará que la información de configuración explícita puede transmitirse al primer dispositivo 110 en cualquier otro comando o mensajes, o en un mensaje de configuración dedicado.

Como alternativa, la información de indicación puede proporcionarse de manera implícita. El primer dispositivo 110 puede determinar implícitamente a partir de una ocasión de RA (RO) compartida entre el primer y el segundo tipos de RA si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA asignado para el segundo tipo de RA. Una RO se denomina también ocasión de PRACH o una ocasión de transmisión para RA, que puede definirse por uno o más tiempo y/o frecuencias. Un RO compartido indica que tanto el primer como el segundo tipo de RA pueden realizarse en este RO. Cuando se asigna el recurso de CFRA para el primer dispositivo 110, el segundo dispositivo 120 puede asignar un preámbulo de RA dedicado para el RO compartido entre los tipos de RA primero y segundo. Tras la recepción de la asignación del recurso de CFRA, el primer dispositivo 110 puede determinar implícitamente que se permite usar el recurso de CFRA si encuentra que el preámbulo de RA dedicado del segundo tipo de RA se asigna para el RO compartido con el primer tipo de RA.

Se apreciará que, como alternativa, el primer dispositivo 110 puede configurarse de forma semiestática con la configuración de si se permite usar un recurso de CFRA para un tipo de RA si se cumple un criterio de seleccionar el otro tipo de RA. La configuración semiestática puede señalizarse mediante el segundo dispositivo 120 al primer dispositivo 110, por ejemplo, a través de señalización RRC. En una realización ilustrativa adicional, el primer dispositivo 110 puede especificarse con la configuración de si se permite usar un recurso de CFRA para un tipo de RA si se cumple un criterio de seleccionar el otro tipo de RA, sin recibir la configuración del segundo dispositivo 120 durante el funcionamiento.

También se apreciará que la detección 210 y la determinación 220 pueden realizarse en varios órdenes diferentes. Por ejemplo, la determinación 220 se puede realizar antes, después o en paralelo con la detección 210.

Todavía con referencia a la Figura 2, el primer dispositivo 110 realiza 230 el RA en el segundo dispositivo 120 basándose en la determinación 220.

Dependiendo de si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA asignado para el segundo tipo de RA si se cumple un criterio de seleccionar el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede realizar el RA de diferentes maneras. En algunas realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 puede tener en cuenta otros factores (p. ej., disponibilidad de un haz adecuado para CFRA) cuando se realiza el RA. En una realización ilustrativa, si se permite que el primer dispositivo use el recurso de CFRA asignado para el segundo tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede determinar la disponibilidad de un haz asociado con el recurso de CFRA para realizar el RA.

La disponibilidad del haz puede determinarse en base a un umbral de calidad de señal a nivel de haz (por ejemplo, un umbral de intensidad a nivel de haz tal como un umbral de RSRP a nivel de haz) para una señal recibida desde el segundo dispositivo 110 en el haz. Más específicamente, la disponibilidad de un haz puede determinarse comparando una calidad de señal a nivel de haz de una señal recibida desde el segundo dispositivo 120 en ese haz con el umbral de calidad de señal a nivel de haz (tal como el umbral de RSRP a nivel de haz). La calidad de señal a nivel de haz de la señal recibida puede detectarse basándose en una medición en una señal de sincronización y un bloque de canal de difusión de canal (SSB), una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS) y/o similares. En algunas realizaciones ilustrativas, el umbral de calidad de señal a nivel de haz para determinar la disponibilidad de un haz puede ser diferente del utilizado para determinar si se puede cumplir un criterio de seleccionar un determinado tipo de RA. En algunas realizaciones ilustrativas, el umbral de calidad de señal a nivel de haz puede configurarse por el segundo dispositivo 120. Por ejemplo, el umbral de RSRP a nivel de haz usado puede configurarse por el segundo dispositivo 120 a través de parámetros específicos, tales como *rsrp-SSBumbral* o *rsrp-CSI-RSumbral* si la RSRP a nivel de haz de la señal recibida se mide en SSB o CSI-RS. Se apreciará que pueden aplicarse otras calidades de señal a nivel de haz y pueden señalizarse otros parámetros configurables desde el segundo dispositivo 120 para configurar los umbrales correspondientes.

En una realización ilustrativa adicional, el primer dispositivo 110 puede determinar además si se asigna uno o más recursos de CFRA adicionales para el primer tipo de RA y tomar después idoneidad para realizar RA usando uno de los recursos de CFRA adicionales (o disponibilidad de un haz asociado con uno de los uno o más recursos de CFRA adicionales) en cuenta al realizar el RA. Algunas realizaciones ilustrativas se describirán a continuación para analizar específicamente cómo se realiza el RA considerando uno o más de esos factores.

Antes de analizar el RA realizado considerando uno o más de los factores anteriores, algunos procedimientos de RA de ejemplo que se realizan posiblemente entre el primer y segundo dispositivos 110, 120 se introducirán brevemente con referencia a la Figura 3A a la Figura 3D.

La Figura 3A muestra un procedimiento 301 de CBRA de 4 etapas. En este ejemplo, el primer dispositivo 110 puede competir con uno o más dispositivos adicionales en la transmisión de mensajes al segundo dispositivo 120 para realizar el RA. Específicamente, el primer dispositivo 110 selecciona y transmite 311 un preámbulo de RA (que puede denominarse "MSJ1") al segundo dispositivo 120. El preámbulo de RA puede transmitirse en PRACH. En dicho procedimiento de CBRA, el preámbulo de RA puede seleccionarse aleatoriamente de un grupo de preámbulos de RA y, por tanto, no está dedicado al primer dispositivo 110. A continuación, el segundo dispositivo 120 transmite 312 una respuesta de RA (RAR, que puede denominarse "MSJ2") al preámbulo de RA. Al recibir la respuesta de RA, el primer dispositivo 110 transmite 313 un mensaje (que puede denominarse "MSJ3") programado por la RAR al segundo dispositivo 120. Si el segundo dispositivo 120 recibe el MSJ3 del primer dispositivo 110 y determina que el primer dispositivo 110 ha tenido éxito en la contención, el segundo dispositivo 120 transmite 314, un mensaje de resolución de contención (que puede denominarse "MSJ4") al primer dispositivo 110. Al recibir dicho MSJ4, el primer dispositivo 110 puede enviar la retroalimentación HARQ (no mostrada) al segundo dispositivo 120 y termina el procedimiento de RA.

La Figura 3B muestra un procedimiento 302 de CBRA de 2 etapas, que puede lograr potencialmente un RA rápido con el segundo dispositivo 120 en comparación con el procedimiento 301 de CBRA de 4 etapas. Como se muestra, el primer dispositivo 110 transmite 321 un primer mensaje (que puede denominarse "MSJA"), que combina un preámbulo de RA y una carga útil, al segundo dispositivo 120. En dicho procedimiento de CBRA, el preámbulo de RA puede seleccionarse también aleatoriamente de un grupo de preámbulos de RA. El preámbulo de RA puede transmitirse en PRACH, mientras que la carga útil puede transmitirse en PUSCH. Después de la transmisión de MSJA, el primer dispositivo 110 supervisa una respuesta del segundo dispositivo 120 dentro de una ventana configurada. Si el segundo dispositivo 120 recibe MSJA del primer dispositivo 110 y determina que el primer dispositivo 110 ha tenido éxito en la contención, el segundo dispositivo 120 transmite 322 un segundo mensaje (que puede denominarse "MSJB") al primer dispositivo 110 para indicar resolución de contención. Al recibir dicho MSJB, el primer dispositivo 110 puede enviar la retroalimentación HARQ (no mostrada) al segundo dispositivo 120 y termina el procedimiento de RA.

En algunos casos, el CBRA de 2 etapas en curso puede volver a un CBRA de 4 etapas. Dicho procedimiento de RA se muestra en la Figura 3C. En un procedimiento 303 de RA de la Figura 3C, el primer dispositivo 110 decide realizar el RA del tipo de RA de 2 etapas y, por tanto, transmite 331 MSJA que incluye tanto un preámbulo de RA como una carga útil al segundo dispositivo 120. El segundo dispositivo 120, tras recibir el MSJA, determina (p. ej., cuando no detecta la parte de carga útil de MSJA) que el primer dispositivo 110 caerá de vuelta en un CBRA de 4 etapas y, por tanto, transmite 332 una indicación de recuperación en MSJB al primer dispositivo 110. Tras la recepción de la indicación de recuperación, el primer dispositivo 110 cae de nuevo en el CBRA de 4 etapas y continúa transmitiendo 333 la transmisión programada en MSJ3 al segundo dispositivo 120. En algunas realizaciones ilustrativas, el primer

dispositivo 110 puede configurarse además para conmutar al CBRA de 4 etapas después de un número de reintentos con el CBRA de 2 etapas. Si el segundo dispositivo 120 recibe el MSJ3 del primer dispositivo 110 y determina que el primer dispositivo 110 ha tenido éxito en la contención, el segundo dispositivo 120 transmite 334, una resolución de contención (que puede denominarse "Msj4") al primer dispositivo 110. Al recibir dicho MSJ4, el primer dispositivo 110 puede enviar la retroalimentación HARQ (no mostrada) al segundo dispositivo 120 y termina el procedimiento de RA.

En el caso de que el primer dispositivo 110 esté asignado con un recurso de CFRA y el recurso de CFRA esté disponible para su uso, el primer dispositivo 110 puede realizar el CFRA al segundo dispositivo 120 como se muestra en un procedimiento de CFRA 304 en la Figura 3D. En el procedimiento de CFRA 304, el segundo dispositivo 120 transmite la asignación del recurso de CFRA al primer dispositivo 110 (no mostrado). Con el recurso asignado, el primer dispositivo 110 transmite 341 un primer mensaje al segundo dispositivo 120 usando el recurso de CFRA asignado. Si el CFRA es del tipo RA de 4 etapas, el primer mensaje incluye un preámbulo de RA dedicado (es decir, MSJ1), por ejemplo, transmitido usando el recurso de tiempo-frecuencia asignado tal como en PRACH. Si el CFRA es de un tipo de RA de 2 etapas, el primer mensaje incluye un preámbulo de RA dedicado y una carga útil del primer dispositivo 110 (es decir, MSJA) transmitido usando los recursos de tiempo-frecuencia asignados. El segundo dispositivo 120 puede recibir el primer mensaje y transmitir 342 un segundo mensaje como respuesta al primer mensaje. Si el CFRA es de un tipo RA de 4 etapas, el segundo mensaje puede incluir una RAR (es decir, MSJ2). Si el CFRA es de un tipo RA de 2 etapas, el segundo mensaje puede incluir una respuesta a MSJA, similar al MSJB.

Algunos ejemplos de procedimientos de RA basados en diferentes tipos de RA y asignaciones de recursos se han analizado anteriormente. En algunas realizaciones ilustrativas, como se ha mencionado anteriormente, el primer dispositivo 110 realiza el RA en el segundo dispositivo 120 basándose en una determinación de si se permite usar el recurso de CFRA asignado para un segundo tipo de RA si se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de RA, y probablemente basándose en uno o más de otros factores, que se describirán en detalle.

En algunas realizaciones ilustrativas, si el recurso de CFRA asignado para un determinado tipo de RA (por ejemplo, un tipo de RA de 2 etapas) incluye un preámbulo de RA dedicado para este tipo de RA, así como recursos de tiempo-frecuencia para la transmisión del preámbulo de RA dedicado y la carga útil del primer dispositivo 110, en el caso de que el primer dispositivo 110 determine que se permite usar ese recurso de CFRA asignado para el tipo de RA pero se cumple el criterio de seleccionar otro tipo de RA (por ejemplo, el tipo de RA de 4 etapas), el primer dispositivo 110 puede realizar el CFRA transmitiendo el preámbulo de RA dedicado usando el recurso de tiempo-frecuencia correspondiente sin transmitir la carga útil usando el recurso de tiempo-frecuencia asignado. En otras palabras, el primer dispositivo 110 transmite MSJA en el tipo de RA de 2 etapas que incluye solo un preámbulo de RA sin carga útil. Esto es ventajoso porque la transmisión de la carga útil puede no tener éxito considerando que la calidad de señal es menor que el umbral de calidad de señal. Sin embargo, los rendimientos de preámbulo de RA del tipo RA de 2 etapas y el tipo de 4 etapas RA pueden ser comparables en tal condición. En tal caso, la transmisión del preámbulo solo puede ayudar a reducir el consumo de energía del primer dispositivo 110, ya que una transmisión de la parte de carga útil puede no tener éxito cuando el RA de 4 etapas se selecciona por el primer dispositivo 110 (por ejemplo, debido al hecho de que la RSRP es menor que un umbral preconfigurado). Además, la transmisión del preámbulo de RA dedicado solo dejaría el segundo dispositivo 120 la libertad de proporcionar el tamaño del bloque de transporte (TB) para la subsiguiente concesión de UL de cualquier tamaño; es decir, la concesión de UL puede no depender del tamaño de TB de la carga útil a transmitir en MSJA, que es la que se asigna en la configuración del recurso de CFRA. Obsérvese que aunque solo el preámbulo de RA dedicado para el tipo de RA de 2 etapas es transmitido por el primer dispositivo 110, desde la perspectiva del segundo dispositivo 120, todavía supone que el primer dispositivo 110 realiza el RA del tipo de RA de 2 etapas, ya que podría no tener información completa acerca de si el estado de RSRP de primer dispositivo es lo suficientemente bueno para el RA de 2 etapas.

Dichas realizaciones permiten que el primer dispositivo haga uso de un recurso RA CFRA de 2 etapas ya configurado incluso cuando su estado de RSRP sugiere un tipo de RA de 4 etapas, lo que conduce a una mayor probabilidad de éxito del RA, un RA más rápido y una eficiencia mejorada de los recursos de RA.

En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA puede asignarse basándose en el haz. Por tanto, el recurso de CFRA que se ha asignado para el segundo tipo de RA puede dedicarse para la transmisión en uno o más haces específicos y no todos los haces del primer dispositivo 110 se asignan con el recurso de CFRA. En este caso, si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA cuando se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede determinar la disponibilidad del haz específico para la transmisión y decidir cómo se realiza el RA basándose en la disponibilidad determinada del haz específico.

La disponibilidad del haz específico puede determinarse comparando una calidad de señal a nivel de haz lograda por el primer dispositivo 110 en ese haz específico con un umbral de calidad de señal. El umbral de calidad de señal puede ser diferente del utilizado para determinar si se cumple un criterio de seleccionar un determinado tipo de RA. La calidad de señal a nivel de haz puede determinarse midiendo la intensidad a nivel de haz de una señal recibida desde el segundo dispositivo 120 en el haz específico, tal como RSRP, RSSI, RSRP, SNR, SINR o similares. Es decir, la intensidad a nivel de haz de la señal recibida puede ser una medida de la calidad de señal a nivel de haz en ese haz específico. Si el primer dispositivo 110 determina que la calidad de señal a nivel de haz excede el umbral de calidad de señal correspondiente (por ejemplo, la RSRP excede un umbral de RSRP), puede determinar que ese haz está

disponible para la transmisión. De lo contrario, si la calidad de señal a nivel de haz está por debajo del umbral de calidad de señal correspondiente, el primer dispositivo 110 determina que el haz no está disponible para la transmisión. En el caso donde el CFRA para el segundo tipo de RA se asigna para ser dedicado a la transmisión en uno o más haces específicos, el primer dispositivo 110 puede comprobar la disponibilidad de cada una de las haces respectivas.

Si el primer dispositivo 110 determina que el haz o haces específicos están disponibles para la transmisión, puede realizar el CFRA del segundo tipo de RA usando el recurso de CFRA. En otros casos, si el primer dispositivo 110 determina que el haz o haces específicos no están disponibles para su transmisión, puede realizar la CBRA del primer tipo de RA, especialmente cuando el primer dispositivo 110 no está asignado con ningún recurso de CFRA para el primer tipo de RA. Es decir, el primer dispositivo 110 prioriza el recurso de CFRA asignado aunque el resultado de selección de tipo RA basándose en el criterio predeterminado puede sugerir un tipo de RA diferente. Como tal, el primer dispositivo 110 tiene una mayor probabilidad de realizar el CFRA que puede reducir el tiempo empleado para el RA exitosa. Solo cuando no se permite que el recurso de CFRA use o no esté disponible para la transmisión, el primer dispositivo 110 puede preformar CBRA del primer tipo de RA seleccionado basándose en, por ejemplo, la calidad de señal.

Como ejemplo, si el primer dispositivo 110 se asigna con un recurso de CFRA para un tipo de RA de 2 etapas que está dedicado para un haz específico y también se permite usar ese recurso de CFRA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el tipo de RA de 4 etapas para CBRA, el primer dispositivo 110 puede usar el recurso de CFRA asignado para realizar el CFRA del tipo de RA de 2 etapas después de determinar que el haz está disponible para su transmisión. En otros casos, si el haz no está disponible, el primer dispositivo 110 puede realizar el CBRA del tipo de RA de 4 etapas, especialmente cuando el primer dispositivo 110 no está asignado con ningún otro recurso de CFRA, p. ej., un recurso de CFRA para el tipo de RA de 4 etapas.

Como otro ejemplo, si el primer dispositivo 110 se asigna con un recurso de CFRA para un tipo de RA de 4 etapas que está dedicado a un haz específico y se permite usar ese recurso de CFRA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el tipo de RA de 2 etapas para CBRA, el primer dispositivo 110 puede usar también el recurso de CFRA asignado para realizar el CFRA del tipo de RA de 4 etapas después de determinar que el haz está disponible para su transmisión. De lo contrario, si el haz no está disponible, el primer dispositivo 110 puede realizar el CBRA del tipo de RA de 2 etapas, cuando el primer dispositivo 110 no está asignado con ningún otro recurso de CFRA, p. ej., un recurso de CFRA para el tipo de RA de 2 etapas.

En algunas realizaciones ilustrativas, si el primer dispositivo 110 se asigna con el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA (un tipo de RA de 2 etapas o un tipo de RA de 4 etapas), el primer dispositivo 110 puede ignorar el resultado de selección de tipo RA para CBRA pero siempre realizará un RA del segundo tipo de RA. Es decir, el RA puede ser también del tipo para el que se asigna un recurso de CFRA. El RA puede estar libre de contención si el haz asociado con el recurso de CFRA está disponible para la transmisión, o puede basarse en contención si el haz no está disponible. Por ejemplo, si el primer dispositivo 110 se asigna con un recurso de CFRA para el tipo de RA de 4 etapas, el primer dispositivo 110 siempre puede realizar RA del tipo de RA de 4 etapas, sin importar si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA o el criterio de seleccionar el segundo tipo de RA.

En algunos casos, además del recurso de CFRA para el segundo tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede asignarse con un recurso de CFRA adicional para el primer tipo de RA. En tales casos, si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA y se permite también que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA incluso cuando se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede realizar el RA priorizando el recurso de CFRA del primer tipo de RA sobre el recurso de CFRA del segundo tipo de RA. Por ejemplo, se supone que el primer dispositivo 110 se asigna con recursos de CFRA tanto para el tipo de RA de 2 etapas como para el tipo de RA de 4 etapas. Si se cumple el criterio de seleccionar el tipo de RA de 4 etapas, el primer dispositivo 110 puede priorizar el recurso de CFRA para el tipo de RA de 4 etapas sobre el otro recurso de CFRA. De forma similar, si se cumple el criterio de seleccionar el tipo de RA de 2 etapas, el primer dispositivo 110 puede priorizar el recurso de CFRA para el tipo de RA de 2 etapas.

En algunas realizaciones ilustrativas, los recursos de CFRA para los dos tipos de RA pueden dedicarse para su transmisión en diferentes haces. Específicamente, el recurso de CFRA para el primer tipo de RA está asociado con uno o más primeros haces mientras que el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA está asociado con uno o más segundos haces que son diferentes de los primeros haces. Dado que se prioriza el recurso de CFRA para el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede determinar primero la disponibilidad de los primeros haces para la transmisión. Si el primer haz o haces están disponibles para su transmisión, el primer dispositivo 110 puede realizar el CFRA del primer tipo de RA usando el recurso de CFRA asignado para este primer tipo de RA. Si el primer haz o haces no están disponibles, el primer dispositivo 110 puede determinar además la disponibilidad del segundo haz o haces para su transmisión. Si el segundo haz o haces están disponibles, el primer dispositivo 110 puede realizar el CFRA del segundo tipo de RA usando el recurso de CFRA. El CFRA del segundo tipo de RA puede realizarse de una manera similar a la descrita anteriormente. Si el segundo haz o haces tampoco está disponible, el primer dispositivo 110 puede tener que realizar el CBRA del primer tipo de RA a medida que se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

Según las realizaciones ilustrativas de la presente descripción, se han proporcionado varias reglas para que el primer dispositivo aplique los recursos de CFRA asignados de diferentes tipos de RA. El primer dispositivo está habilitado para usar

el recurso de CFRA asignado para un tipo de RA también cuando este tipo de RA no se seleccionará de otro modo basándose en los criterios para la selección de tipo RA. En el lado del segundo dispositivo, dado que el recurso de CFRA incluye normalmente un preámbulo de RA dedicado para el primer dispositivo, el segundo dispositivo siempre puede identificar el primer dispositivo en base al preámbulo de RA recibido independientemente del tipo de RA realizado. Esto permite que el segundo dispositivo configure los recursos de CFRA de un cierto tipo de RA (especialmente del tipo de RA rápido o el tipo de RA de 2 etapas) más agresivamente, por ejemplo, para que el primer dispositivo realice el traspaso. Como tal, para el primer dispositivo que funciona en el borde de la celda donde la calidad de la señal no es lo suficientemente buena para seleccionar el tipo de RA rápido, todavía es posible realizar el RA de tipo rápido, tal como el RA de 2 etapas.

Se apreciará que aunque aquí se han analizado dos tipos de RA, puede haber más de dos tipos de RA seleccionables por el primer dispositivo y su asignación de recursos de CFRA y los criterios para la selección de tipo RA pueden ser inconsistentes. El primer dispositivo puede aplicar una solución similar como se describe en la presente descripción para realizar el RA. Al determinar cómo se realiza el RA, el primer dispositivo siempre puede considerar si los recursos de CFRA para uno o más tipos de RA se dejan usar en el caso de que se suponga que se selecciona un tipo de RA diferente y también considera si los recursos de CFRA asignados están disponibles para su uso en la transmisión en ciertos haces.

La Figura 4 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 400 implementado en un primer dispositivo según la invención. A efectos de análisis, el método 400 se describirá desde la perspectiva del primer dispositivo 110 con referencia a la Figura 1.

En el bloque 410, el primer dispositivo 110 detecta que se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de RA para realizar un RA en un segundo dispositivo. En el bloque 420, el primer dispositivo 110 determina si se permite que el primer dispositivo use un recurso de CFRA asignado para un segundo tipo de RA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA. En el bloque 430, el primer dispositivo 110 realiza el RA en el segundo dispositivo basándose en la determinación.

El método 400 hace posible que el primer dispositivo 110 realice el RA usando un recurso de CFRA ya asignado para un determinado tipo de RA (p. ej., RA de 2 etapas) incluso cuando el criterio para la selección de tipo RA sugiere un tipo de RA diferente (p. ej., 4 etapas RA). Al aplicar condicionalmente el criterio para la selección de tipo RA, puede mejorarse la eficiencia de recursos de RA y puede reducirse la latencia para RA.

En algunas realizaciones ilustrativas, en el bloque 410, el primer dispositivo 110 detecta que el criterio de seleccionar el primer tipo de RA se cumple basándose en un umbral de intensidad (p. ej., un umbral de RSRP) para una señal (p. ej., una señal de referencia) recibida desde el segundo dispositivo 120.

En algunas realizaciones ilustrativas, en el bloque 420, el primer dispositivo 110 determina si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA incluso si el criterio de seleccionar el primer tipo de RA se cumple al: recibir, desde el segundo dispositivo, información de configuración que indica si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA; y determinar, basándose en la información de configuración, si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

En algunas realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 puede recibir la información de configuración en un comando de HO o un mensaje de configuración de BFR del segundo dispositivo 120. Se han descrito ejemplos de la información de configuración con referencia a la operación 205 de la Figura 2.

En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA comprende al menos un preámbulo de RA dedicado. En algunas realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 determina si se permite usar el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA basándose en si el preámbulo de RA dedicado se asigna para un RO compartido entre el primer y segundo tipos de RA. Si el preámbulo de RA dedicado se asigna para el RO compartido, el primer dispositivo 110 determina que se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA comprende un preámbulo de RA dedicado, un primer recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión del preámbulo de RA dedicado, y un segundo recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión de carga útil del primer dispositivo 110. En algunas realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 puede realizar el RA de la siguiente manera. Si el primer dispositivo 110 determina en el bloque 420 que se permite usar el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA, realiza el CFRA del segundo tipo de RA al transmitir solo el preámbulo de RA dedicado mediante el uso del primer recurso de tiempo-frecuencia, es decir, la carga útil no se transmite usando el segundo recurso de tiempo-frecuencia. Esta realización permite la reducción del consumo de energía del primer dispositivo 110.

En algún caso, el recurso de CFRA está dedicado a la transmisión en un haz específico. Si el primer dispositivo 110 determina en el bloque 420 que se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA, en algunas realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 puede realizar el RA basándose en la disponibilidad del haz específico para la transmisión. La Figura 5 muestra un diagrama de flujo de un proceso 500 para RA implementado por el primer dispositivo 110 según tales realizaciones ilustrativas.

- 5 Específicamente, en el bloque 510, el primer dispositivo 110 determina la disponibilidad del haz específico para la transmisión, es decir, determina si el haz específico está disponible o no para la transmisión. La disponibilidad del haz específico puede determinarse basándose en un umbral de intensidad a nivel de haz (por ejemplo, un umbral de RSRP a nivel de haz) para una señal recibida desde el segundo dispositivo 120 en el haz específico, como se ha descrito anteriormente. El primer dispositivo 110 realiza entonces el RA basándose en la disponibilidad determinada.
- 10 Si el primer dispositivo 110 determina en el bloque 510 que el haz específico está disponible para la transmisión, en el bloque 520, el primer dispositivo 110 realiza el CFRA del segundo tipo de RA usando el recurso de CFRA. De esta manera, dado que el recurso de CFRA ya asignado está disponible para su uso, el primer dispositivo 110 se habilita para realizar el CFRA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA, lo que puede mejorar el rendimiento de RA. Si el primer dispositivo 110 determina en el bloque 510 que el haz específico no está disponible para la transmisión, en el bloque 530, el primer dispositivo 110 realiza el CBRA del primer tipo de RA.
- 15 En algunas realizaciones ilustrativas, además del recurso de CFRA asignado para el segundo tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede asignarse también a un recurso de CFRA adicional para el primer tipo de RA. Por tanto, para realizar el RA, el primer dispositivo 110 puede determinar además si el primer dispositivo 110 se asigna con un recurso de CFRA adicional para el primer tipo de RA. En algunas realizaciones ilustrativas, si el primer dispositivo 110 determina que se asigna con el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA y el recurso de CFRA adicional para el primer tipo de RA ambos y que se permite usar el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA, el primer dispositivo 110 puede priorizar el recurso de CFRA adicional sobre el recurso de CFRA al realizar el RA.
- 20 En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA y el recurso de CFRA adicional para el primer tipo de RA pueden dedicarse para su transmisión en diferentes haces. Al priorizar el recurso de CFRA adicional sobre el recurso de CFRA, el primer dispositivo 110 puede considerar disponibilidades de las haces respectivas asociadas con los recursos de CFRA para el primer y segundo tipos de RA. La Figura 6 muestra un proceso ilustrativo 600 para realizar el RA priorizando el recurso de CFRA adicional para el primer tipo de RA sobre el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA.
- 25 Como se muestra en la Figura 6, en el bloque 610, el primer dispositivo 110 determina la disponibilidad de un primer haz asociado con el recurso de CFRA adicional para la transmisión, es decir, determina si el primer haz está disponible o no para la transmisión. La disponibilidad del primer haz puede determinarse basándose en un umbral de intensidad a nivel de haz (por ejemplo, un umbral de RSRP a nivel de haz) para una señal recibida desde el segundo dispositivo 120 en el primer haz, como se ha descrito anteriormente.
- 30 Si el primer dispositivo 110 determina en el bloque 610 que el primer haz está disponible para la transmisión, en el bloque 620, el primer dispositivo 110 realiza el CFRA del primer tipo de RA usando el recurso de CFRA adicional. Si el primer dispositivo 110 determina en el bloque 610 que el primer haz no está disponible para la transmisión, el primer dispositivo 110 continúa determinando, en el bloque 630, la disponibilidad de un segundo haz asociado con el recurso de CFRA para la transmisión, y realiza, en el bloque 640, el RA basándose en la disponibilidad determinada del segundo haz. La disponibilidad del segundo haz puede determinarse de forma similar basándose en un umbral de intensidad a nivel de haz (por ejemplo, un umbral de RSRP a nivel de haz) para una señal recibida desde el segundo dispositivo 120 en el segundo haz. En este caso, el RA puede realizarse de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a la disponibilidad del haz asociado con el recurso de CFRA para el segundo tipo de RA. Por ejemplo, si el segundo haz está disponible para la transmisión, el primer dispositivo 110 puede realizar el CFRA del segundo tipo de RA usando el recurso de CFRA. De lo contrario, si el segundo haz no está disponible para la transmisión, el primer dispositivo 110 realiza el CBRA del primer tipo de RA.
- 35 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer tipo de RA es uno de un tipo de RA rápido y un tipo de RA lento, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA rápido y el tipo de RA lento.
- 40 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer tipo de RA es uno de un tipo de RA de cuatro etapas y un tipo de RA de dos etapas, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA de cuatro etapas y el tipo de RA de dos etapas.
- 45 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 comprende un dispositivo terminal, y el segundo dispositivo 120 comprende un dispositivo de red.
- 50 La Figura 7 muestra un método ilustrativo 700 implementado en un segundo dispositivo según algunas realizaciones ilustrativas de la presente descripción. A efectos de análisis, el método 700 se describirá desde la perspectiva del segundo dispositivo 120 con referencia a la Figura 1.
- 55 En el bloque 710, el segundo dispositivo 120 proporciona información de indicación para el primer dispositivo 110, indicando la información de indicación que indica si se permite que el primer dispositivo 110 use un recurso de CFRA asignado para un segundo tipo de RA si se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de RA para realizar el RA en el segundo dispositivo 120. En el bloque 720, el segundo dispositivo 120 realiza el RA con el primer dispositivo 110.
- 60
- 65

- 5 El método 700 permite que el segundo dispositivo 120 tenga la flexibilidad de configurar si se permite que el primer dispositivo 110 use un recurso de CFRA asignado para un cierto tipo de RA si se cumple un criterio de seleccionar otro tipo de RA. Como tal, el segundo dispositivo 120 es capaz de configurar los recursos de CFRA de cierto tipo de RA (especialmente del tipo de RA rápido o el tipo de RA de 2 etapas) más agresivamente, por ejemplo, para que el primer dispositivo 110 realice el traspaso. Por tanto, el primer dispositivo 110 puede aplicar condicionalmente el criterio para la selección de tipo RA, puede mejorarse la eficiencia de recursos de RA y puede reducirse la latencia para RA.
- 10 En algunas realizaciones ilustrativas, en el bloque 710, el segundo dispositivo 120 puede proporcionar la información de indicación transmitiendo, al primer dispositivo 110, información de configuración que indica si se permite que el primer dispositivo 110 use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.
- 15 En algunas realizaciones ilustrativas, la información de configuración transmitida al primer dispositivo 110 puede estar comprendida en un comando de HO o un mensaje de configuración de BFR. Se han descrito ejemplos de la información de configuración con referencia a la operación 205 de la Figura 2.
- 20 En algunas realizaciones ilustrativas, en el bloque 710, el segundo dispositivo 120 puede proporcionar la información de indicación mediante la asignación, al primer dispositivo 110, de un preámbulo de RA dedicado para un RO compartido entre el primer y segundo tipos de RA. De esta manera, al detectar que el preámbulo de RA dedicado se asigna para el RO compartido, el primer dispositivo 110 puede determinar implícitamente que se permite usar el recurso de CFRA incluso si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.
- 25 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer tipo de RA es uno de un tipo de RA rápido y un tipo de RA lento, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA rápido y el tipo de RA lento.
- 30 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer tipo de RA es uno de un tipo de RA de cuatro etapas y un tipo de RA de dos etapas, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA de cuatro etapas y el tipo de RA de dos etapas.
- 35 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer dispositivo 110 comprende un dispositivo terminal, y el segundo dispositivo 120 comprende un dispositivo de red.
- 40 En algunas realizaciones ilustrativas, un primer aparato capaz de realizar cualquiera del método 400 (por ejemplo, el primer dispositivo 110) puede comprender medios para realizar las etapas respectivas del método 400. Los medios pueden implementarse de cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en circuitería o en un módulo de software. El primer aparato puede implementarse como o incluirse en el primer dispositivo 110.
- 45 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer aparato comprende medios para realizar al menos lo siguiente: detectar que se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de RA para realizar el RA en un segundo aparato; determinar si se permite que el primer aparato use un recurso de CFRA asignado para un segundo tipo de RA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA; y realizar el RA en el segundo aparato basándose en la determinación.
- 50 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para detectar que se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA pueden incluir medios para detectar, basándose en un umbral de intensidad para una señal recibida desde el segundo aparato, que se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.
- 55 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para determinar si se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA pueden incluir medios para recibir, desde el segundo aparato, información de configuración que indica si se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA y determinar, basándose en la información de configuración, si se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.
- 60 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para recibir la información de configuración pueden incluir medios para recibir, desde el segundo aparato, un comando HO o un mensaje de configuración BFR que comprende la información de configuración.
- 65 En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA comprende al menos un preámbulo de RA dedicado. En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para determinar si se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA pueden incluir medios para determinar si el preámbulo de RA dedicado se asigna para un RO compartido entre el primer y segundo tipos de RA; y según una determinación de que el preámbulo de RA dedicado se asigna para el RO compartido, determinar que se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.
- En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA comprende un preámbulo de RA dedicado, un primer recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión del preámbulo de RA dedicado, y un segundo recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión de carga útil del primer aparato. En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para realizar el RA pueden incluir medios para realizar, según una determinación de que se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA, CFRA del segundo tipo

de RA transmitiendo el preámbulo de RA dedicado usando el primer recurso de tiempo-frecuencia sin transmitir la carga útil usando el segundo recurso de tiempo-frecuencia.

5 En algunas realizaciones ilustrativas, el recurso de CFRA está dedicado para su transmisión en un haz específico. En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para realizar el RA pueden incluir medios para determinar la disponibilidad del haz específico para la transmisión, y realizar el RA basándose en la disponibilidad determinada, según una determinación de que se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

10 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para determinar la disponibilidad del haz específico para la transmisión pueden incluir medios para determinar la disponibilidad del haz específico para la transmisión basándose en un umbral de intensidad a nivel de haz (p. ej., un umbral de RSRP a nivel de haz) para una señal recibida desde el segundo aparato en el haz específico.

15 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para realizar el RA basándose en la disponibilidad determinada pueden incluir medios para realizar, según una determinación de que el haz específico está disponible para la transmisión, CFRA del segundo tipo de RA usando el recurso de CFRA; y realizar, según una determinación de que el haz específico no está disponible para la transmisión, CBRA del primer tipo de RA.

20 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios del primer aparato pueden ser además para determinar si el primer aparato se asigna con un recurso de CFRA adicional para el primer tipo de RA. En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para realizar el RA pueden incluir medios para realizar el RA priorizando el recurso de CFRA adicional sobre el recurso de CFRA, según una determinación de que el primer aparato se asigna con el recurso de RA adicional y una determinación de que se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

25 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para realizar el RA priorizando el recurso de CFRA adicional sobre el recurso de CFRA pueden incluir medios para determinar la disponibilidad de un primer haz asociado con el recurso de CFRA adicional para su transmisión; realizar, según una determinación de que el primer haz está disponible para la transmisión, el CFRA del primer tipo de RA usando el recurso de CFRA adicional; y según una determinación de que el primer haz no está disponible para la transmisión, determinar la disponibilidad de un segundo haz asociado con el recurso de CFRA para la transmisión, y realizar el RA basándose en la disponibilidad determinada del segundo haz.

30 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer tipo de RA es uno de un tipo de RA rápido y un tipo de RA lento, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA rápido y el tipo de RA lento.

35 El primer tipo de RA es uno de un tipo de RA de cuatro etapas y un tipo de RA de dos etapas, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA de cuatro etapas y el tipo de RA de dos etapas.

40 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer aparato comprende un dispositivo terminal, y el segundo aparato comprende un dispositivo de red.

45 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer aparato comprende además medios para realizar otras etapas en algunas realizaciones ilustrativas del método 400. En algunas realizaciones ilustrativas, el medio comprende al menos un procesador; al menos una memoria que incluye un código de programa informático, estando la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para provocar, con el al menos un procesador, la realización del primer aparato.

50 En algunas realizaciones ilustrativas, un segundo aparato capaz de realizar cualquiera del método 500 (por ejemplo, el segundo dispositivo 120) puede comprender medios para realizar las etapas respectivas del método 500. Los medios pueden implementarse de cualquier forma adecuada. Por ejemplo, los medios pueden implementarse en circuitería o en un módulo de software. El segundo aparato puede implementarse como o incluirse en el segundo dispositivo 120.

55 En algunas realizaciones ilustrativas, el segundo aparato comprende medios para proporcionar información de indicación para un primer aparato, indicando la información de indicación si se permite que el primer aparato use un recurso de CFRA asignado para un segundo tipo de RA si se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de RA para realizar el RA en el segundo aparato; y realizar el RA con el primer aparato.

60 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para proporcionar la información de indicación pueden incluir medios para transmitir, al primer aparato, información de configuración que indica si se permite que el primer aparato use el recurso de CFRA si se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de RA.

65 En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para transmitir la información de configuración pueden incluir medios para transmitir, al primer aparato, un comando HO o un mensaje de configuración BFR que comprende la información de configuración.

En algunas realizaciones ilustrativas, los medios para proporcionar la información de indicación pueden incluir medios para asignar, al primer aparato, un preámbulo de RA dedicado para una ocasión de RA compartida entre el primer y el segundo tipos de RA.

En algunas realizaciones ilustrativas, el primer tipo de RA es uno de un tipo de RA rápido y un tipo de RA lento, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA rápido y el tipo de RA lento.

5 En algunas realizaciones ilustrativas, el primer tipo de RA es uno de un tipo de RA de cuatro etapas y un tipo de RA de dos etapas, y el segundo tipo de RA es el otro del tipo de RA de cuatro etapas y el tipo de RA de dos etapas.

En algunas realizaciones ilustrativas, el primer aparato comprende un dispositivo terminal, y el segundo aparato comprende un dispositivo de red.

10 En algunas realizaciones ilustrativas, el segundo aparato comprende además medios para realizar otras etapas en algunas realizaciones ilustrativas del método 500. En algunas realizaciones ilustrativas, el medio comprende al menos un procesador, al menos una memoria que incluye un código de programa informático, estando la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para provocar, con el al menos un procesador, la realización del segundo aparato.

15 La Figura 8 es un diagrama de bloques simplificado de un dispositivo 800 que es adecuado para implementar realizaciones ilustrativas de la presente descripción. El dispositivo 800 se puede proporcionar para implementar el dispositivo de comunicación, por ejemplo, el primer dispositivo 110 o el segundo dispositivo 120 como se muestra en la Figura 1. Como se muestra, el dispositivo 800 incluye uno o más procesadores 810, una o más memorias 820 acopladas al procesador 810 y uno o más módulos 840 de comunicación acoplados al procesador 810.

El módulo 840 de comunicación es para realizar comunicaciones bidireccionales. El módulo 840 de comunicación tiene al menos una antena para facilitar la comunicación. La interfaz de comunicación puede representar cualquier interfaz que sea necesaria para la comunicación con otros elementos de la red.

25 El procesador 810 puede ser de cualquier tipo adecuado para la red técnica local, y puede incluir uno o más de los siguientes: ordenadores de propósito general, ordenadores especializados, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP) y procesadores basados en una arquitectura de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos. El dispositivo 800 puede tener múltiples procesadores, tales como un chip de circuito integrado específico de la aplicación que depende en el tiempo de un reloj que sincroniza el procesador principal.

30 La memoria 820 puede incluir una o más memorias no volátiles y una o más memorias volátiles. Ejemplos de memorias no volátiles incluyen, entre otros, una memoria 824 de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable eléctricamente (EPROM), una memoria flash, un disco duro, un disco compacto (CD), un disco de video digital (DVD), y otro almacenamiento magnético y/o almacenamiento óptico. Ejemplos de las memorias volátiles incluyen, pero no se limitan a, una memoria 822 de acceso aleatorio (RAM) y otras memorias volátiles que no durarán la duración del apagado.

35 Un programa informático 830 incluye instrucciones ejecutables por ordenador que son ejecutadas por el procesador asociado 810. El programa 830 puede almacenarse en la memoria, p. ej., ROM 824. El procesador 810 puede realizar cualquier acción y procesamiento adecuados cargando el programa 830 en la RAM 822.

40 Las realizaciones ilustrativas de la presente descripción pueden implementarse por medio del programa 830 de forma que el dispositivo 800 pueda realizar cualquier proceso de la descripción como se describe con referencia a las Figuras 2 a 7. Las realizaciones ilustrativas de la presente descripción pueden implementarse también mediante hardware o mediante una combinación de software y hardware.

45 En algunas realizaciones ilustrativas, el programa 830 puede estar contenido de manera tangible en un medio legible por ordenador que puede estar incluido en el dispositivo 800 (tal como en la memoria 820) u otros dispositivos de almacenamiento a los que puede acceder el dispositivo 800. El dispositivo 800 puede cargar el programa 830 desde el medio legible por ordenador a la RAM 822 para su ejecución. El medio legible por ordenador puede incluir cualquier tipo de almacenamiento no volátil tangible, como ROM, EPROM, una memoria flash, un disco duro, CD, DVD y similares. La Figura 9 muestra un ejemplo del medio 900 legible por ordenador en forma de CD o DVD. El medio legible por ordenador tiene el programa 830 almacenado en el mismo.

50 De forma general, pueden implementarse diversas realizaciones de la descripción en hardware o en circuitos, software, lógicos especializados o en cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que pueda ser ejecutado por un controlador, un microprocesador u otro dispositivo informático. Si bien varios aspectos de las realizaciones de la presente descripción se ilustran y describen como diagramas de bloques, diagramas de flujo o utilizando alguna otra representación gráfica, debe entenderse que el bloque, el aparato, el sistema, la técnica o el método descritos en la presente memoria pueden implementarse, como ejemplos no limitativos, en hardware, software, firmware, circuitos o lógica de propósito especial, hardware o controlador de propósito general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

55 La presente descripción también proporciona al menos un producto de programa informático almacenado de forma tangible en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio. El producto de programa informático incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tales como las incluidas en módulos de programa, que se ejecutan en un dispositivo

en un procesador real o virtual objetivo, para llevar a cabo cualquiera de los métodos descritos anteriormente con referencia a las Figuras 2 a 7. De forma general, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, librerías, objetos, clases, componentes, estructuras de datos o similares que realizan tareas particulares o aplican tipos de datos abstractos particulares. La funcionalidad de los módulos de programa puede combinarse en, o dividirse entre, módulos de programa como se desee en diversas realizaciones. Las instrucciones ejecutables por máquina para módulos de programa pueden ejecutarse dentro de un dispositivo local o distribuido. En un dispositivo distribuido, los módulos de programa pueden estar situados tanto en medios de almacenamiento locales como en medios de almacenamiento remotos.

El código de programa para llevar a cabo los métodos de la presente descripción puede escribirse en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación. Estos códigos de programa pueden proporcionarse a un procesador o controlador de un ordenador universal, ordenador especializado u otro aparato de procesamiento de datos programable, de modo que los códigos de programa, cuando son ejecutados por el procesador o controlador, hagan que se implementen las funciones/operaciones especificadas en los diagramas de flujo y/o en los diagramas de bloques. El código de programa puede ejecutarse completamente en una máquina, parcialmente en la máquina, como un paquete de software independiente, parcialmente en la máquina y parcialmente en una máquina remota o completamente en la máquina remota o en un servidor.

En el contexto de la presente descripción, el código de programa informático o los datos relacionados pueden ser portados por cualquier soporte adecuado para permitir que el dispositivo, el aparato o el procesador realicen diversos procesos y operaciones como los descritos anteriormente. Ejemplos de soporte incluyen una señal, medio legible por ordenador y similares.

El medio legible por ordenador puede ser un medio de señal legible por ordenador o un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede ser, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, un sistema, aparato o dispositivo eléctrico, magnético, óptico, electromagnético, infrarrojo o semiconductor, o cualquiera combinación adecuada de los anteriores. Ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por ordenador incluirían una conexión eléctrica que tenga uno o más cables, un disquete de ordenador portátil, un disco duro, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM, o memoria flash), una fibra óptica, una memoria de solo lectura de disco compacto portátil (CD-ROM), un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier combinación adecuada de los anteriores.

Además, aunque las operaciones se representan en un orden particular, no debe entenderse que se requiera que tales operaciones se realicen en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que se realicen todas las operaciones ilustradas, para lograr resultados deseables. En ciertas circunstancias pueden ser ventajosos la multitarea y el procesamiento en paralelo. De igual modo, aunque las explicaciones anteriores contienen varios detalles específicos de implementación, éstos no deben interpretarse como limitaciones del ámbito de la presente descripción, sino más bien como descripciones de características que pueden ser específicas de realizaciones particulares. Ciertas características que se describen en el contexto de realizaciones independientes también pueden implementarse en combinación en una única realización. Por el contrario, diversas características que se describen en el contexto de una sola realización también pueden implementarse en múltiples realizaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

Aunque la presente descripción se haya descrito en lenguajes específicos para características estructurales y/o actos metodológicos, debe entenderse que la presente descripción definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o actos específicos descritos anteriormente. Más bien, las características y actos específicos descritos anteriormente se describen como formas ilustrativas de implementar las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un primer dispositivo (110), que comprende medios (810, 820, 840) para:
 - 5 detectar (410) que se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de acceso aleatorio para realizar acceso aleatorio en un segundo dispositivo (120), en donde el primer tipo de acceso aleatorio es uno de un tipo de acceso aleatorio de cuatro etapas o un tipo de acceso aleatorio de dos etapas,
 - 10 determinar (420) si se permite que el primer dispositivo (110) use un recurso de acceso aleatorio libre de contención asignado a un segundo tipo de acceso aleatorio, en donde el segundo tipo de acceso aleatorio es el otro del tipo de acceso aleatorio de cuatro etapas o el tipo de acceso aleatorio de dos etapas, y
 - 15 realizar (430) el acceso aleatorio en el segundo dispositivo (120) basándose en la determinación (420) y basándose de forma condicional en la detección (410).
2. El dispositivo (110) de la reivindicación 1, en donde la detección comprende detectar basándose en un umbral de intensidad para una señal recibida desde el segundo dispositivo, que se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de acceso aleatorio.
- 20 3. El dispositivo (110) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la determinación (420) comprende:
 - 25 recibir, desde el segundo dispositivo (120), información de configuración que indica si se permite que el primer dispositivo use el recurso de acceso aleatorio libre de contención; y
 - 30 determinar, basándose en la información de configuración, si se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención.
4. El dispositivo (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el recurso de acceso aleatorio libre de contención comprende al menos un preámbulo de acceso aleatorio dedicado, y la determinación (420) de si se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención comprende:
 - 35 determinar si el preámbulo de acceso aleatorio dedicado se asigna para una ocasión de acceso aleatorio compartida entre el primer y segundo tipos de acceso aleatorio; y
 - 40 según una determinación de que el preámbulo de acceso aleatorio dedicado se asigna para la ocasión de acceso aleatorio compartida, determinar que se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención.
5. El dispositivo (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el recurso de acceso aleatorio libre de contención comprende un preámbulo de acceso aleatorio dedicado, un primer recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio dedicado, y un segundo recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión de carga útil del primer dispositivo (110), y en donde la realización (430) del acceso aleatorio comprende:
 - 45 según una determinación de que se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención, realizar acceso aleatorio libre de contención del segundo tipo de acceso aleatorio transmitiendo el preámbulo de acceso aleatorio dedicado usando el primer recurso de tiempo-frecuencia sin transmitir la carga útil usando el segundo recurso de tiempo-frecuencia.
6. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el recurso de acceso aleatorio libre de contención está dedicado para la transmisión en un haz específico, y en donde la realización del acceso aleatorio comprende:
 - 50 según una determinación de que se permite que el primer dispositivo use el recurso de acceso aleatorio libre de contención, determinar (510) la disponibilidad del haz específico para su transmisión;
 - 55 según una determinación (510) que el haz específico está disponible para la transmisión, realizar (520) el acceso aleatorio libre de contención del segundo tipo de acceso aleatorio mediante el uso del recurso de acceso aleatorio libre de contención; y
 - 60 según una determinación de que el haz específico no está disponible para la transmisión, realizar (530) el acceso aleatorio basado en contención del primer tipo de acceso aleatorio.
7. El dispositivo (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además medios para:
 - 65 determinar si el primer dispositivo se asigna con un recurso de acceso aleatorio adicional libre de contención para el primer tipo de acceso aleatorio, y
 - 70 en donde la realización del acceso aleatorio comprende:
 - 75 priorizar el recurso de acceso aleatorio libre de contención adicional sobre el recurso de acceso aleatorio libre de contención, según una determinación de que el primer dispositivo se asigna con

el recurso de acceso aleatorio adicional y una determinación de que se permite que el primer dispositivo use el recurso de acceso aleatorio libre de contención.

- 5 8. Un método que comprende:
- detectar (410), en un primer dispositivo (110), que se cumple un criterio de seleccionar un primer tipo de acceso aleatorio para realizar acceso aleatorio en un segundo dispositivo, el primer tipo de acceso aleatorio es uno de un tipo de acceso aleatorio de cuatro etapas y un tipo de acceso aleatorio de dos etapas;
- 10 determinar (420) si se permite que el primer dispositivo (110) use un recurso de acceso aleatorio libre de contención asignado a un segundo tipo de acceso aleatorio, en donde el segundo tipo de acceso aleatorio es el otro del tipo de acceso aleatorio de cuatro etapas o el tipo de acceso aleatorio de dos etapas; y
- 15 realizar (430) el acceso aleatorio en el segundo dispositivo (120) basándose en la determinación (420) y basándose de forma condicional en la detección (410).
9. El método de la reivindicación 8, en donde la detección (410) comprende: detectar, basándose en un umbral de intensidad para una señal recibida desde el segundo dispositivo, que se cumple el criterio de seleccionar el primer tipo de acceso aleatorio.
- 20 10. El método de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde determinar (420) si se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención comprende:
- 25 recibir, desde el segundo dispositivo (120), información de configuración que indica si se permite que el primer dispositivo use el recurso de acceso aleatorio libre de contención; y
- determinar, basándose en la información de configuración, si se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención.
- 30 11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en donde el recurso de acceso aleatorio libre de contención comprende al menos un preámbulo de acceso aleatorio dedicado, y en donde determinar (420) si se permite que el primer dispositivo use el recurso de acceso aleatorio libre de contención comprende:
- 35 determinar si el preámbulo de acceso aleatorio dedicado se asigna para una ocasión de acceso aleatorio compartida entre el primer y segundo tipos de acceso aleatorio; y
- según una determinación de que el preámbulo de acceso aleatorio dedicado se asigna para la ocasión de acceso aleatorio compartida, determinar que se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención.
- 40 12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en donde el recurso de acceso aleatorio libre de contención comprende un preámbulo de acceso aleatorio dedicado, un primer recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión del preámbulo de acceso aleatorio dedicado, y un segundo recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión de carga útil del primer dispositivo, y
- 45 en donde realizar (430) el acceso aleatorio comprende:
- según una determinación de que se permite que el primer dispositivo (110) use el recurso de acceso aleatorio libre de contención, realizar acceso aleatorio libre de contención del segundo tipo de acceso aleatorio transmitiendo el preámbulo de acceso aleatorio dedicado usando el primer recurso de tiempo-frecuencia sin transmitir la carga útil usando el segundo recurso de tiempo-frecuencia.

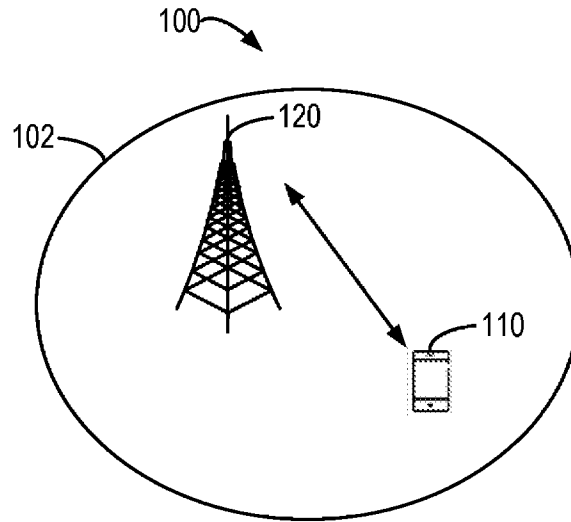


Figura 1

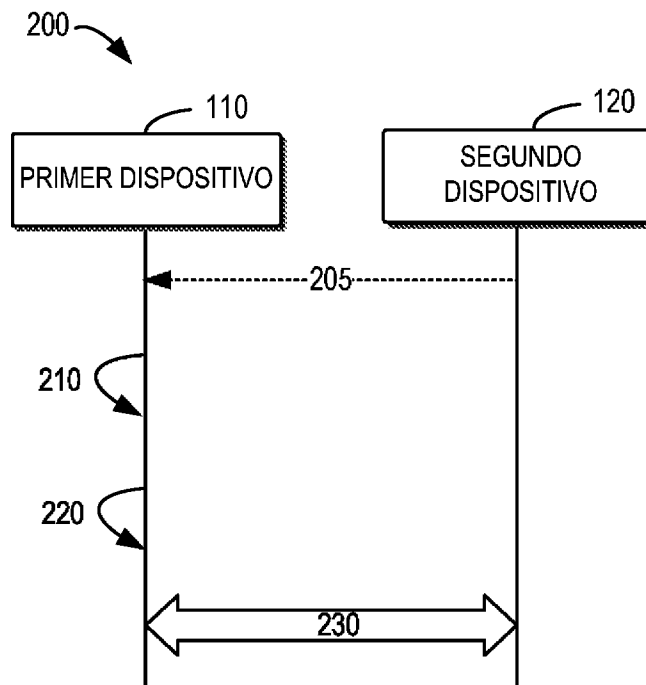


Figura 2

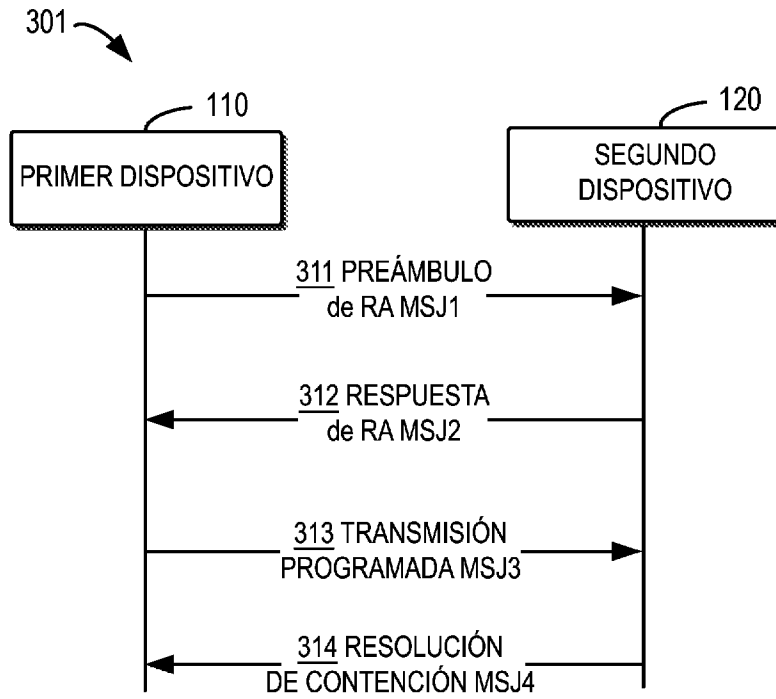


Figura 3A

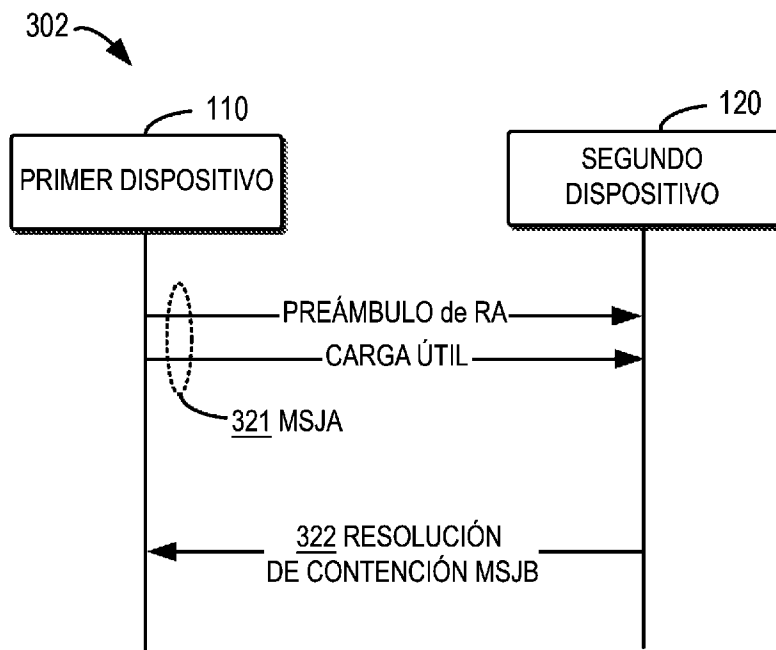


Figura 3B

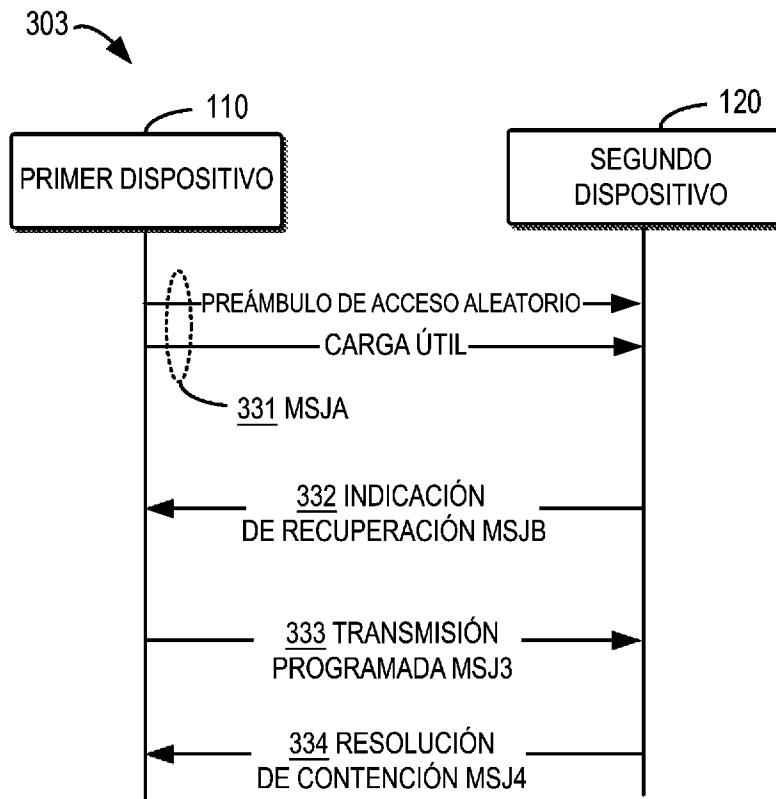


Figura 3C

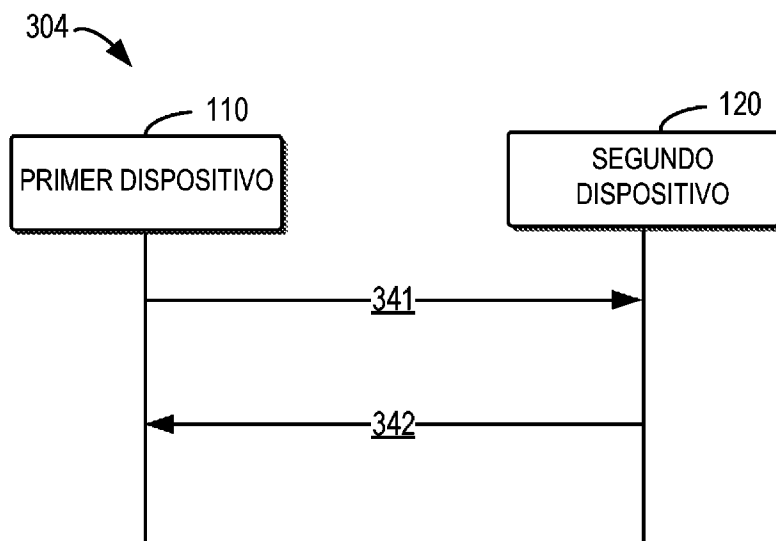


Figura 3D

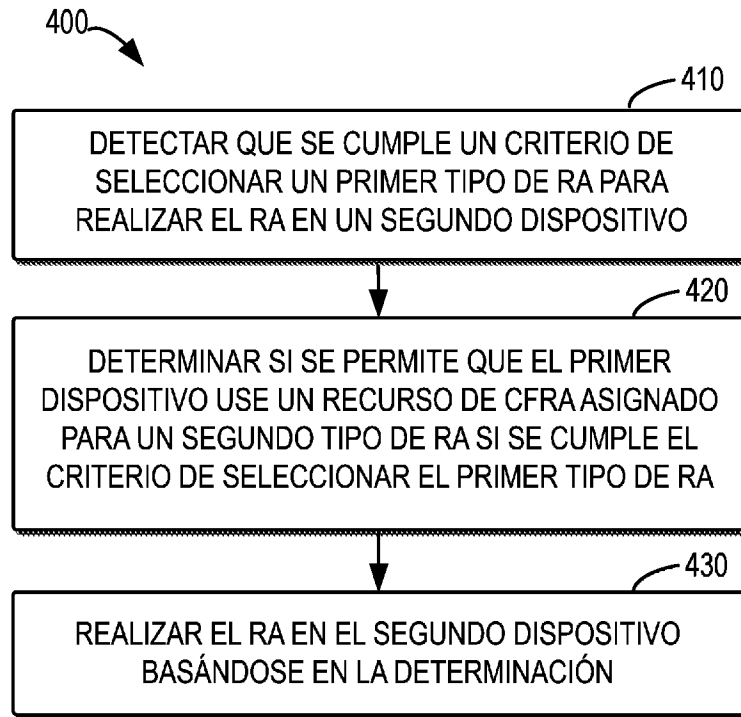


Figura 4

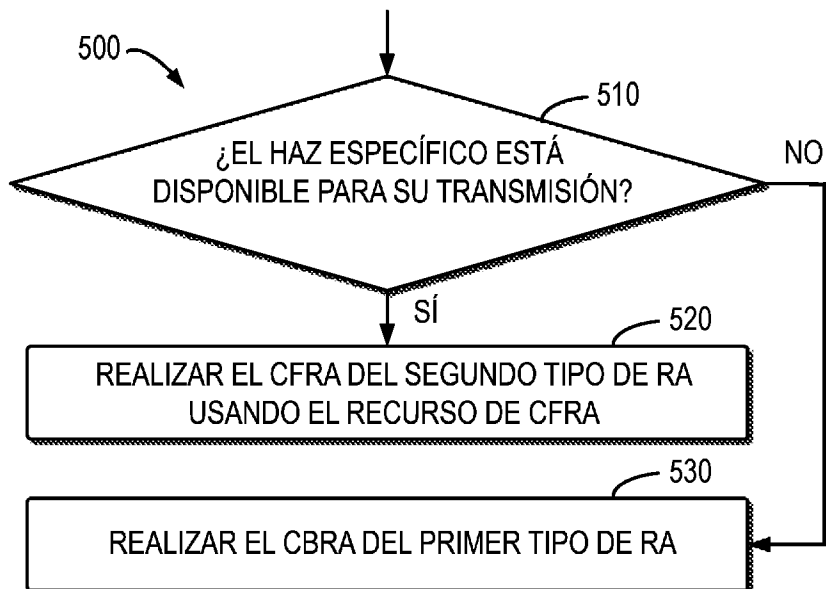


Figura 5

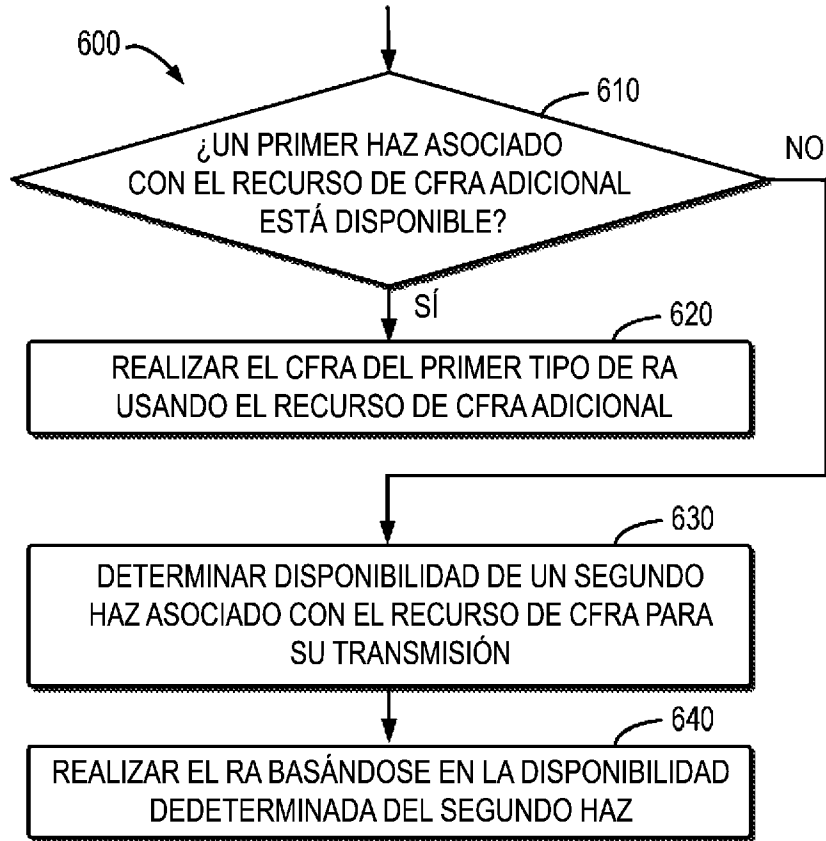


Figura 6

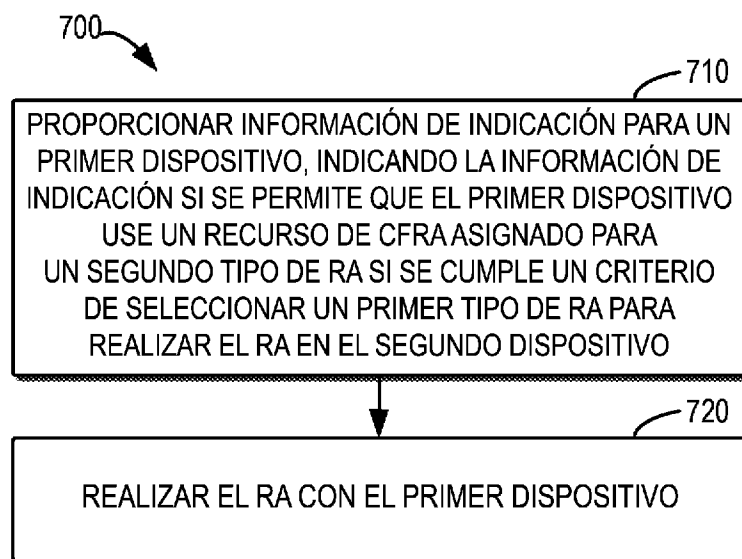


Figura 7

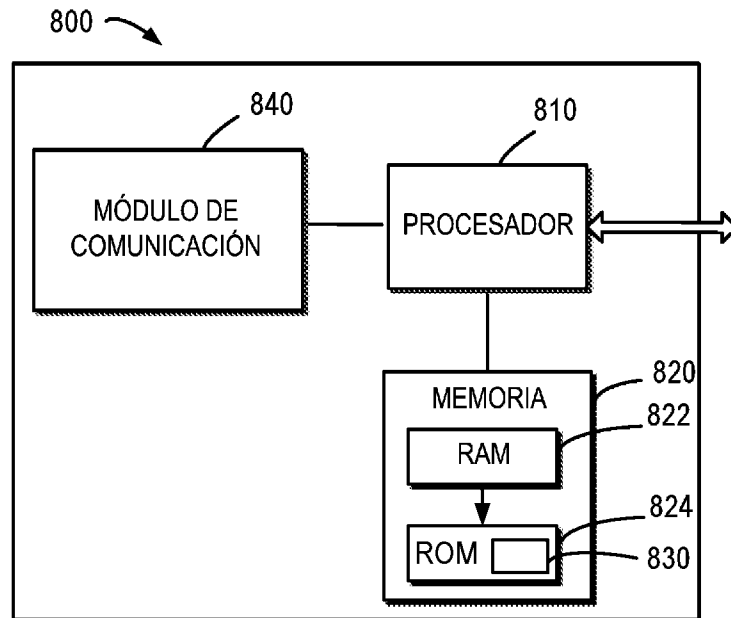


Figura 8

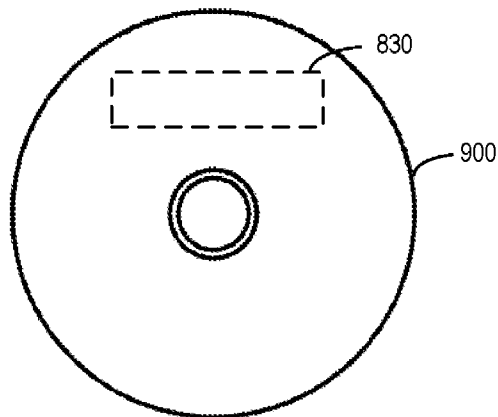


Figura 9