

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 757**

51 Int. Cl.:

H04W 16/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2009 PCT/EP2009/054532**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2009 WO09127690**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2009 E 09731701 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2289278**

54 Título: **Coexistencia adaptativa entre sistemas de comunicación inalámbrica diferentes**

30 Prioridad:

18.04.2008 US 46288 P
19.06.2008 US 142175

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2017

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

WILHELMSSON, LEIF

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 608 757 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

Coexistencia adaptativa entre sistemas de comunicación inalámbrica diferentes

Antecedentes

5 La presente invención se refiere a sistemas de telecomunicaciones inalámbricas, y más particularmente, a métodos y aparatos que permiten que múltiples sistemas de radiocomunicaciones funcionen en espectros de radiocomunicaciones similares y/o situados geográficamente cerca entre ellos.

10 Cuando, hace unas décadas, se cambiaron las regulaciones sobre los espectros de comunicación para permitir aplicaciones de radiocomunicaciones comerciales en bandas sin licencia, el interés era marginal. No obstante, en los últimos años este interés ha cambiado radicalmente. Después del éxito a nivel mundial de la telefonía móvil en bandas con licencia, las limitaciones de capacidad y los enormes cánones por las licencias han estimulado el interés de las aplicaciones de radiocomunicaciones en las bandas sin licencia. En los últimos años, se han estado desplegando de forma creciente en la banda de 2,4 GHz, sistemas de comunicaciones tales como aquellos que funcionan de acuerdo con las normativas IEEE 802.11 de Redes de Área Local Inalámbricas (WLAN) y las normativas de Bluetooth®. Además, se está trabajando en sistemas de comunicación nuevos, tal como la actividad de las Redes de Área Personal Inalámbricas (WPAN) bajo la IEEE 802.15.

20 El espectro de radiocomunicaciones, incluso sin licencia, es limitado. A pesar de ello, en el futuro próximo se prevén comunicaciones extendidas que harán uso de varias normativas diferentes. La coexistencia no es trivial en la medida en la que normativas diferentes siguen protocolos diferentes. Por otra parte, regulaciones, inicialmente destinadas a proporcionar una repartición equitativa, están cambiando constantemente para permitir mayores velocidades de datos, aunque alejándose de los requisitos de robustez. El uso de una banda sin licencia plantea el desafío de la coexistencia. En la fase de diseño de un sistema de comunicaciones nuevo que tenga que funcionar en la banda sin licencia, el desarrollador debe diseñar unidades de las cuales se espera que compartan la banda con:

- Radiaciones pre-existentes no provenientes de comunicaciones: la energía radiada de forma no intencionada por equipos, por ejemplo, hornos de microondas, constituirá una fuente de perturbación.
- 25 • Comunicaciones pre-existentes: la radiación intencionada por parte de otros sistemas de comunicaciones, como por ejemplo, WLAN, Bluetooth®, o Identificación por RadioFrecuencia (RF-ID), también se experimentarán como una perturbación cuando no se aplique ninguna coordinación.
- Sistemas venideros: los sistemas que no existen todavía pero que se crearán en el futuro, pueden provocar perturbaciones importantes. Los únicos factores conocidos son las restricciones impuestas sobre estos sistemas por las regulaciones. No obstante, tal como se ha descrito anteriormente, las regulaciones cambian con el tiempo, lo cual hace que las predicciones sean bastante poco fiables.

30 La coexistencia puede gestionarse de varias formas diferentes, tal como se describirá a continuación.

35 La mitigación de interferencias aplicando ensanchamiento por secuencia directa o codificación con corrección directa de errores puede ser útil, pero habitualmente resulta insuficiente debido al problema de cercanía-lejanía. Es decir, en escenarios ad-hoc en particular, un transmisor interferente puede acercarse mucho a un receptor. Así, los niveles de energía recibidos pueden ser suficientemente altos para llevar la etapa frontal del receptor a saturación, lo cual provoca recortes en la señal. Como consecuencia de los recortes (que imponen efectos no lineales), la ganancia efectiva disminuye (insensibilización) y aparecen productos de intermodulación.

40 La evitación es otro método para mitigar interferencias. La evitación en el tiempo puede aplicarse escuchando antes de hablar o por Acceso Múltiple con Detección de Portadora/Evitación de Colisiones (CSMA/CA) según se aplica en la IEEE 802.11 y otras normativas. No obstante, esto genera soluciones subóptimas debido a que las mediciones de colisiones producen niveles de energía absolutos, mientras que la Tasa de Errores de Paquete (PER) depende de la relación Portadora/Interferencia (C/I).

45 La evitación en frecuencia se proporciona por medio de técnicas flexibles en cuanto a frecuencia, tales como la Selección de Frecuencia Dinámica (DFS). En este método, el sistema mide dónde hay activos otros transmisores en la banda de frecuencias, y posteriormente evita estos segmentos de frecuencia. Esto funciona cuando elementos interferentes potenciales difunden su presencia continuamente, por ejemplo, sobre un canal de control. No obstante, la medición sobre canales de datos por ráfagas da como resultado mediciones poco fiables. Los saltos proporcionan mejores métodos de mitigación basados en la evitación en frecuencia. Debido al gran aislamiento entre la señal deseada y el elemento interferente cuando el generador de saltos y el elemento interferente no coinciden, puede obtenerse una robustez bastante buena. No obstante, los saltos de frecuencia solamente funcionan cuando los elementos interferentes son de banda estrecha; asimismo, los saltos en el tiempo solamente funcionan cuando los elementos interferentes presentan un ciclo de trabajo reducido. Los sistemas pre-existentes en las bandas sin licencia habitualmente presentan limitaciones en cuanto al ancho de banda, pero raramente están limitados en cuanto al ciclo de trabajo, lo cual plantea un problema para sistemas de saltos en el tiempo como las Radiocomunicaciones por Impulsos de Banda Ultra-Ancha (UWB).

5 La disposición de que los sistemas diferentes usen frecuencias diferentes es otra técnica de coexistencia. No obstante, cuando los diferentes transceptores están situados en el mismo dispositivo o, si no, muy próximos entre ellos, los problemas prácticos en relación con el filtrado de la fuerte interferencia dan como resultado el uso de diferentes bandas de frecuencia que son insuficientes para evitar la interferencia entre los diferentes sistemas, a no ser que dichas bandas de frecuencia diferentes estén suficientemente separadas entre sí.

10 Más particularmente, cuando los diferentes sistemas se separan suficientemente en frecuencia, la coexistencia típicamente se garantiza por medio de un filtrado. De esta manera, los sistemas se pueden tratar de manera independiente entre sí, como si los otros sistemas no estuvieran presentes en absoluto. En tales casos, el rendimiento de cada sistema no se verá afectado por el funcionamiento de los otros sistemas. El coste asociado a este planteamiento es la posibilidad de requisitos muy riguroso sobre los filtros necesarios. Además, un filtro también provoca pérdidas por atenuación de la señal deseada, conocidas como pérdidas de inserción. Esto da como resultado un deterioro de la sensibilidad para sistemas que utilizan dicho filtrado riguroso.

15 Cuando los diferentes sistemas funcionan muy próximos entre sí en frecuencia, el filtrado generalmente no es una solución viable, debido al requisito tan riguroso sobre la atenuación, que se requiere para garantizar que el sistema víctima no se vea deteriorado fuertemente.

20 Así, con frecuencia la única forma viable de coexistencia es el uso de división en el tiempo, en la cual los sistemas se coordinan en el tiempo de manera que no hay dos sistemas activos simultáneamente. Uno de los problemas relacionados con la coexistencia por medio de la división en el tiempo es que habitualmente se requiere algún tipo de colaboración entre los sistemas. Por ejemplo, si un sistema sabe que otro sistema se encuentra recibiendo, el primero podría retardar su transmisión para no interferir con el segundo. Alternativamente, el segundo sistema podría optar por no utilizar la información recibida en caso de que sepa que el primero se encuentra transmitiendo, y, en su lugar, podría confiar en que la información se pueda obtener igualmente a través de una codificación potente y una intercalación en el tiempo o posiblemente mediante mecanismos de retransmisión.

25 La coordinación entre los sistemas es, por ejemplo, el planteamiento típico utilizado cuando se sitúa conjuntamente tecnología Bluetooth® y WLAN en el mismo dispositivo. Se usa un método conocido como Arbitraje en el Tráfico de Paquetes (PTA), y esto da como resultado que a una de las dos normativas se le dé prioridad sobre la otra.

30 Un problema del uso de soluciones de coexistencia basadas en la división en el tiempo, es que los sistemas a los que se les asigna una baja prioridad podrían no funcionar bien. Por ejemplo, podría no resultar posible garantizar la Calidad de Servicio (QoS) deseada de un sistema si hubiera otro sistema activo que tuviese una prioridad superior. Otro de los problemas es la utilización deficiente del espectro disponible. Si se usa solamente un sistema a la vez, partes del espectro no se utilizarán nunca para la transmisión de datos, y efectivamente se usarán sólo como banda de guarda.

35 En la actualidad, la banda de ISM en 2,4-2,485 GHz es usada tanto por la tecnología Bluetooth® como por la WLAN. Estas tecnologías incompatibles pueden encontrarse las dos en teléfonos móviles, y el porcentaje de teléfonos que tendrá tecnología tanto Bluetooth® como WLAN, incorporada en los mismos, aumentará en el futuro. Las bandas utilizadas para las normativas celulares, como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) y el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA) se sitúan actualmente a varios cientos de MHz separadas de la banda de ISM, y la coexistencia garantizada entre, por ejemplo, la tecnología Bluetooth® y las normativas celulares se ha logrado fácilmente por medio de filtrado. No obstante, con la introducción de tecnología creada de acuerdo con la normativa de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMAX), que se podría usar en la banda de 2,3 GHz, el filtrado podría no ser suficiente para garantizar la coexistencia. Además, con la banda de extensión de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales-2000 (IMT-2000), situada en 2,5-2,69 GHz, el filtrado no será suficiente por sí solo para garantizar la coexistencia con normativas que utilizan la banda de ISM de 2,4 GHz.

45 A medida que estos diversos dispositivos de comunicación reducen su tamaño, crece el número de transceptores en diferentes dispositivos como teléfonos móviles, asistentes personales digitales (PDAs), ordenadores portátiles, y similares. Esto significa que la coexistencia entre diferentes sistemas es un problema del cual puede esperarse que se acentúe todavía más en el futuro.

50 La patente EP n.º 1077582 B1 describe un método para reducir interferencias entre una primera estación móvil que funciona en un modo de TDD y una segunda estación móvil que funciona en un modo de FDD.

La solicitud de patente U.S. n.º 2004/0264393 describe la integración de asignación de recursos entre TDD y FDD en sistemas de comunicaciones inalámbricas.

Es deseable disponer de métodos y aparatos que permitan que diversos sistemas de radiocomunicaciones coexistan entre sí de una manera eficiente.

55

Sumario

5 Debe resaltarse que las expresiones "comprende" y "comprendiendo", cuando se utilizan en esta memoria descriptiva, se adoptan de manera que especifican la presencia de características, números enteros, etapas o componentes mencionados; sin embargo, el uso de estas expresiones no excluye la presencia o adición de otra u otras características, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

10 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, los objetivos anteriores y otros se logran en métodos y aparatos que hacen funcionar un primer transceptor en una primera banda de frecuencias en presencia de un segundo transceptor que funciona en una segunda banda de frecuencias. El funcionamiento incluye averiguar un nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor. Se selecciona dinámicamente una estrategia de coexistencia para el segundo transceptor seleccionando una estrategia de división en frecuencia si el nivel de interferencia averiguado es menor que un nivel de umbral y seleccionando una estrategia de división en el tiempo si el nivel de interferencia averiguado se encuentra por encima del nivel de umbral. A continuación se hace que el segundo transceptor funcione de acuerdo con la estrategia de coexistencia seleccionada dinámicamente.

En algunas realizaciones, la estrategia de división en frecuencia comprende el filtrado de interferencias.

15 En algunas realizaciones, la averiguación del nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende averiguar un nivel de potencia de transmisión del segundo transceptor.

En algunas realizaciones alternativas, la averiguación del nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende averiguar lo cerca que está una frecuencia de transmisión del segundo transceptor de una frecuencia de recepción del primer transceptor.

20 Aún en algunas otras realizaciones alternativas, el primer transceptor funciona a través de un ancho de banda fijo y el segundo transceptor utiliza saltos de frecuencia; y la averiguación del nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende averiguar cuántas frecuencias de salto del segundo transceptor se encuentran a menos de una distancia predefinida con respecto a una o más frecuencias de recepción del primer transceptor.

25 Todavía en otras realizaciones alternativas, la averiguación del nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende averiguar un nivel esperado de actividad de transmisión del segundo transceptor.

En algunas realizaciones, el funcionamiento del primer transceptor en cualquiera de las diversas realizaciones se repite periódicamente.

30 En algunas alternativas, el funcionamiento del primer transceptor comprende determinar si una sesión requerirá más de una selección dinámica de una estrategia de coexistencia y, en caso afirmativo, repetir entonces periódicamente la selección dinámica de la estrategia de coexistencia, y, si no, llevar a cabo una selección dinámica inicial de una estrategia de coexistencia, y a continuación utilizar la estrategia de coexistencia seleccionada durante toda una sesión de comunicación completa. En algunas de estas realizaciones, la determinación de si una sesión requerirá más de una selección dinámica de una estrategia de coexistencia, comprende determinar una duración anticipada de la sesión de comunicación.

35 Todavía en otras alternativas, el funcionamiento del primer transceptor comprende averiguar una duración esperada de una sesión de comunicación; y comparar la duración esperada de la sesión de comunicación con una duración de umbral. En dichas realizaciones, el funcionamiento del primer transceptor para seleccionar dinámicamente una estrategia de coexistencia sobre la base de una interferencia averiguada, no se lleva a cabo si la duración esperada de la sesión de comunicación es menor que la duración de umbral.

40 Aún en otras alternativas, el nivel de umbral se selecciona en función de un esquema de transmisión usado por el primer transceptor. Esto es como reconocimiento del hecho de que el primer transceptor puede tener la capacidad de tolerar una interferencia mayor del segundo transceptor si (el primer transceptor) funciona de acuerdo con un esquema de transmisión más robusto, y viceversa.

45 En otros aspectos, pueden llevarse a cabo procesos similares para controlar las operaciones del primer transceptor con el fin de evitar que el mismo provoque niveles inaceptables de interferencia en el segundo transceptor.

Breve descripción de los dibujos

Los objetivos y ventajas de la invención se entenderán al leer la siguiente descripción detallada conjuntamente con los dibujos, en los cuales:

50 La FIG. 1a es un diagrama de bloques que ilustra problemas de coexistencia que surgen cuando un equipo de usuario se comunica con un Nodo B de un sistema celular de telecomunicaciones utilizando una banda de frecuencias, y también se comunica con un segundo equipo de usuario utilizando una segunda banda de frecuencias.

La FIG. 1b es un diagrama de bloques que ilustra problemas de coexistencia cuando un equipo de usuario se comunica con un Nodo B de un sistema celular de telecomunicaciones usando una banda de frecuencias, mientras que un segundo y un tercer equipos de usuario próximos se comunican entre sí por medio de una segunda banda de frecuencias.

5 La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario ejemplificativo adaptado para llevar a cabo varios aspectos de la invención.

La FIG. 3a es, en un aspecto, un diagrama de flujo de etapas/procesos ejemplificativos llevados a cabo por un equipo de usuario de acuerdo con aspectos de la invención.

10 La FIG. 3b es, en un aspecto, un diagrama de flujo de etapas/procesos ejemplificativos llevados a cabo por un equipo de usuario de acuerdo con otros aspectos de la invención.

Descripción detallada

A continuación, se describirán las diversas características de la invención en referencia a las figuras, en las cuales partes similares se identifican con los mismos caracteres de referencia.

15 Los diversos aspectos de la invención se describirán a continuación de forma más detallada en relación con una serie de realizaciones ejemplificativas. Para facilitar la comprensión de la invención, muchos aspectos de la misma se describen en términos de secuencias de acciones que deben ser llevadas a cabo por elementos de un sistema de ordenador u otro hardware con capacidad de ejecutar instrucciones programadas. Se reconocerá que en cada una de las realizaciones, las diversas acciones podrían ser llevadas a cabo por circuitos especializados (por ejemplo, puertas lógicas discretas interconectadas para efectuar una función especializada), por instrucciones de programa
20 que son ejecutadas por uno o más procesadores, o por una combinación de ambos. Por otra parte, se puede considerar adicionalmente que la invención se materializa en su totalidad dentro de cualquier forma de soporte legible por ordenador, tal como una memoria de estado sólido, un disco magnético, o un disco óptico que contenga un conjunto apropiado de instrucciones de ordenador que provocarían que un procesador llevase a cabo las técnicas descritas en la presente. Así, los diversos aspectos de la invención se pueden materializar en muchas formas diferentes, y se contempla que todas estas formas se sitúan dentro del alcance de la invención. Para cada uno de los diversos aspectos de la invención, a cualquiera de estas formas de realización se le puede hacer referencia en la presente como "lógica configurado para" llevar a cabo una acción descrita, o alternativamente como "lógica que" lleva a cabo una acción descrita.

30 El inventor ha reconocido que las soluciones de coexistencia que se están usando actualmente, están diseñadas para escenarios de interferencia del caso más desfavorable, y no aprovechan situaciones en las que el nivel de interferencia real permite el uso de alternativas de coexistencia mejores. Por consiguiente, en un aspecto de realizaciones acordes con la invención, se evalúa la situación de interferencia real. Se aplica un filtrado si el nivel de interferencia evaluado es suficientemente bajo para permitirlo. Si no (es decir, en el caso de interferencias fuertes), la coexistencia se logra garantizando que un sistema no esté transmitiendo cuando otro esté recibiendo.
35 Preferentemente esta alineación del funcionamiento en el tiempo no se logra apagando de forma completa uno de los sistemas, sino más bien intentando garantizar que la transmisión y la recepción de los diferentes sistemas se alineen al mayor nivel posible.

40 Utilizando la estrategia anterior, la cual determina dinámicamente si se usa la división en frecuencia o la división en el tiempo para lograr la coexistencia, se obtiene un uso sustancialmente mejor del espectro y un soporte de QoS mejorado para los diferentes sistemas localizados conjuntamente, cuando las interferencias no se encuentran en el nivel de su caso más desfavorable.

Estos y otros aspectos se describen de forma más detallada en la siguiente descripción.

45 Para apreciar más fácilmente los diversos aspectos de la invención y entender sus méritos, se describen realizaciones ejemplificativas que utilizan dos normativas específicas. No obstante, los métodos y aparatos de la invención no deben considerarse limitados a estos ejemplos específicos, puesto que los métodos y aparatos descritos son utilizables con la misma idoneidad en relación con otras normativas de comunicación, y también son posibles generalizaciones para más de dos normativas.

50 La FIG. 1a es un diagrama de bloques de un Nodo B (estación base) 100 de un sistema celular de telecomunicaciones. En este ejemplo, la interfaz aérea del sistema celular de comunicaciones funciona de acuerdo con normativas WCDMA, y las comunicaciones tienen lugar en la banda de 2,5-2,69 GHz. Para ilustrar situaciones de coexistencia, se representa un primer equipo de usuario (UE) 101 comunicándose con el Nodo B 100. Para permitir estas comunicaciones, el primer equipo de usuario incluye una primera circuitería de transceptor diseñada para funcionar de acuerdo con cualquier versión/edición de la normativa del WCDMA.

55 El primer equipo de usuario 101 también incluye una segunda circuitería de transceptor diseñada para funcionar de acuerdo con normativas Bluetooth®, y estas comunicaciones tienen lugar en la banda de ISM de 2,4-2,485 GHz. Tal como es bien sabido, la tecnología Bluetooth® utiliza técnicas adaptativas de espectro ensanchado con saltos de

frecuencia, que evitan el uso de frecuencias apiñadas en la secuencia de saltos, mejorándose así la resistencia a interferencias de radiofrecuencia. En el ejemplo ilustrado, el primer equipo de usuario 101 está ocupado en comunicaciones compatibles con Bluetooth® con un segundo equipo de usuario 103.

5 En el ejemplo ilustrado en la FIG. 1a, las comunicaciones del primer transceptor en la banda de 2,5-2,69 GHz están sujetas a interferencias por el funcionamiento del segundo transceptor en la banda de 2,4-2,485 GHz, y viceversa. La localización conjunta del primer y el segundo transceptores dentro del mismo dispositivo (por ejemplo, el primer equipo de usuario 101) hace que esto resulte especialmente problemático.

10 No obstante, los problemas de coexistencia pueden existir incluso cuando los dos transceptores no se localizan en el mismo dispositivo. La FIG. 1b es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de este tipo. En este caso, el primer equipo de usuario 101 está ocupado solamente en comunicaciones de WCDMA con el Nodo B 100. Aunque el primer equipo de usuario 101 se ilustra con dos antenas, que representan la localización conjunta del primer y el segundo transceptores en el primer equipo de usuario 101, en este ejemplo se supone el segundo transceptor se apaga. Alternativamente, el primer equipo de usuario podría alojar solamente el transceptor de WCDMA. (Esta última situación no se representa en la FIG. 1b).

15 El segundo y tercer equipos de usuario respectivos 103 y 105 están ocupados en comunicaciones en la banda de 2,4-2,485 GHz de acuerdo con cualquier versión de la normativa de Bluetooth®, y supuestamente se encuentran lo suficiente cerca físicamente del primer equipo de usuario 101 como para que la coexistencia resulte problemática para uno, dos o tres cualesquiera de los dispositivos.

20 Para afrontar los problemas ilustrados en las FIGs. 1a y 1b, cada uno de los equipos de usuario 101, 103, 105 comprende lógica configurada para hacer funcionar el transceptor o transceptores alojados dentro de esos dispositivos con el fin de permitir que se produzca la coexistencia. La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario 101 ejemplificativo adaptado para llevar a cabo varios aspectos de la invención. El equipo de usuario 101 incluye un primer transceptor 201 que funciona de acuerdo con una primera normativa (por ejemplo, WCDMA), y un segundo transceptor 203 que funciona de acuerdo con una segunda normativa (por ejemplo, Bluetooth®). Un controlador 205 comprende lógica configurada para hacer funcionar el primer y segundo transceptores de una manera que trata de lograr un rendimiento óptimo del primer y segundo transceptores 201, 203
25 aunque permitiendo que su funcionamiento coexista uno con respecto a otro. Aquellos con pericia común en la técnica apreciarán que, en la práctica, un equipo de usuario 101 incluye otra circuitería bien conocida (por ejemplo, circuitería de interfaz de usuario, circuitería de estimación de canales, otra circuitería de procesado, etcétera) cuyo funcionamiento no está relacionado con la presente invención y que, por motivos de claridad, se ha omitido de la
30 figura.

La FIG. 3a, en un aspecto, es un diagrama de flujo de etapas/procesos ejemplificativos llevados a cabo por un equipo de usuario (por ejemplo, por el controlador 205 en el equipo de usuario 101) de acuerdo con aspectos de la invención. Puede considerarse también que la FIG. 3a representa un equipo de usuario 300 ejemplificativo que
35 comprende diversa lógica configurada para llevar a cabo las funciones descritas en la presente.

La estrategia ampliamente adaptada en esta realización ejemplificativa es, para cada uno de los transceptores, determinar si un nivel experimentado o esperado de interferencia de un segundo transceptor es suficientemente bajo para permitir el uso de una estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia (por ejemplo, utilizando un filtrado solo para eliminar sustancialmente las interferencias). El uso de una estrategia de FDM permite que cada uno de los transceptores maximice su uso del medio de transmisión. No obstante, si el nivel experimentado o
40 esperado de interferencia no es suficientemente bajo para permitir el uso de una estrategia basada en la división en frecuencia, entonces por lo menos el transceptor interferente (y posiblemente los dos transceptores) utiliza en su lugar una estrategia basada en la división en el tiempo. Esto permite que el equipo de usuario evite la necesidad de filtros muy complicados que presentan los diversos efectos nocivos descritos en la sección de Antecedentes de este documento.
45

Por consiguiente, el UE 101 funciona de acuerdo con el método de la FIG. 3a, con lo cual su primer transceptor se hace funcionar en una primera banda de frecuencias en presencia de un segundo transceptor que funciona en una segunda banda de frecuencias. El primer y segundo transceptores pueden localizarse conjuntamente de manera mutua dentro del UE 101, aunque esto no constituye un requisito. El funcionamiento incluye averiguar un nivel de
50 interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor (etapa 301). Posteriormente se describen varias formas para llevar a cabo esto. El nivel de interferencia puede ser aquel que sea experimentado en ese momento por el UE 101, o alternativamente puede ser uno cuya aparición se anticipe.

Una vez que se ha averiguado el nivel de interferencia, se selecciona dinámicamente una estrategia de coexistencia seleccionando una estrategia de división en frecuencia si el nivel de interferencia averiguado es menor que un nivel de umbral, y seleccionando una estrategia de división en el tiempo si el nivel de interferencia averiguado está por encima del nivel de umbral (etapa 303). La selección de la división en frecuencia o la división en el tiempo cuando el nivel de interferencia averiguado es exactamente igual al umbral, dependerá de cómo se fije el nivel de umbral en cualquier aplicación determinada, y por lo tanto será específica de la aplicación.
55

A continuación, se hace que el segundo transceptor funcione de acuerdo con la estrategia de coexistencia seleccionada dinámicamente (etapa 305). El proceso se repite periódicamente para permitir cambios en la selección de la estrategia de coexistencia, puesto que las condiciones de funcionamiento entre el primer y el segundo transceptores pueden cambiar con el tiempo. Esto se describe adicionalmente a continuación.

5 Tras haberse seleccionado una estrategia de funcionamiento para el segundo transceptor, el proceso se repite esencialmente pero esta vez para determinar una estrategia de coexistencia para el primer transceptor (es decir, selección de una estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia para el primer transceptor si la interferencia real/esperada del primer transceptor (experimentada por el segundo transceptor) se encuentra por debajo de un nivel de umbral, y selección de una estrategia de coexistencia basada en la división en el tiempo para el primer transceptor si la interferencia real/esperada del primer transceptor se encuentra por encima del nivel de umbral).

10 Para ilustrar adicionalmente aspectos de cómo puede lograrse la coexistencia, considérese el caso en el que se localizan conjuntamente dos transceptores, cada uno de ellos para su uso con uno respectivo de dos sistemas, indicados como A y B. Esto conduce a la posibilidad de cuatro situaciones diferentes que pueden producirse si cada uno de los sistemas simplemente intenta funcionar sin tener en cuenta su impacto sobre el otro. Estas situaciones se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1

Caso	Rendimiento del transceptor A	Rendimiento del transceptor B
1	Satisfactorio	Satisfactorio
2	Satisfactorio	Insatisfactorio
3	Insatisfactorio	Satisfactorio
4	Insatisfactorio	Insatisfactorio

20 En el Caso 1, rendimiento satisfactorio del Transceptor A en presencia de funcionamiento del Transceptor B significa que el Transceptor B puede funcionar usando una estrategia de coexistencia de FDM. De forma similar, rendimiento satisfactorio del Transceptor B en presencia de funcionamiento del Transceptor A significa que el Transceptor A también puede funcionar usando una estrategia de coexistencia de FDM.

25 No obstante, los casos 2 a 4 requieren que por lo menos uno de los transceptores funcione utilizando una estrategia de coexistencia de TDM. Por ejemplo, considérese el caso 2. Esto se ejemplifica por el uso de la tecnología de WCDMA por parte del Transceptor A y con una banda de frecuencias de enlace ascendente que es próxima a la banda de ISM y una frecuencia de enlace descendente que está alejada de transmisiones en la banda de ISM, y por lo tanto no afectada por estas últimas; y el Transceptor B utiliza la tecnología de Bluetooth® (es decir, en la banda de ISM se utilizan saltos de frecuencia). En este caso, solamente el Transceptor A necesita funcionar de acuerdo con una estrategia de TDM (es decir, abstenerse de transmitir por lo menos cuando el Transceptor B esté recibiendo); el Transceptor B puede continuar funcionando con el uso de una estrategia de FDM. (Evidentemente, pueden materializarse realizaciones en las cuales los Transceptores tanto A como B utilicen TDM siempre que tan solo uno de ellos lo requiera, pero debe ponerse de manifiesto que esto no siempre será necesario).

30 El caso 3 es el inverso del caso 2: el Transceptor A puede funcionar utilizando una estrategia de FDM, mientras que el Transceptor B tiene que utilizar una estrategia de TDM que le impide transmitir cuando el Transceptor A esté recibiendo.

35 En el caso 4, cada uno de los transceptores se ve afectado negativamente por el funcionamiento del otro, de manera que es necesario que cada uno de los Transceptores A y B funcione de acuerdo con una estrategia de TDM en la cual ningún transmisor transmite cuando se espera que el otro esté recibiendo.

40 Realizaciones acordes con aspectos ilustrados en la FIG. 3a utilizan un valor de umbral para determinar si un nivel de interferencia puede ser tolerado por un receptor. En otro aspecto de realizaciones acordes con la invención, no es necesario que este valor de umbral sea estático, sino que el mismo se puede determinar dinámicamente basándose en condiciones operativas. Estos aspectos se describirán a continuación en relación con la FIG. 3b, la cual, en un aspecto, es un diagrama de flujo de etapas/procesos ejemplificativos llevados a cabo por un equipo de usuario (por ejemplo, por el controlador 205 en el equipo de usuario 101) de acuerdo con aspectos de realizaciones alternativas de la invención. La FIG. 3b también puede considerarse que representa un equipo de usuario ejemplificativo 300' que comprende lógica diversa configurada para llevar a cabo las funciones descritas en la presente.

45 La estrategia ampliamente adoptada en esta realización ejemplificativa es, para cada uno de los transceptores, determinar si un nivel experimentado o esperado de interferencia de un segundo transceptor es suficientemente bajo para permitir el uso de una estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia (por ejemplo, utilizando un filtrado solo para eliminar de manera sustancial las interferencias). Como con otras realizaciones, el uso de una

estrategia de FDM permite que cada uno de los transceptores maximice su uso del medio de transmisión. No obstante, si el nivel experimentado o esperado de interferencia no es suficientemente bajo para permitir el uso de una estrategia basada en la división en frecuencia, entonces, si es posible, el funcionamiento del transceptor se conmuta a un esquema de transmisión más robusto que permita que el funcionamiento de FDM prosiga en presencia de las interferencias existentes. El valor de umbral se ajusta de forma correspondiente para tener en cuenta el hecho de que puede tolerarse una interferencia mayor sin requerir una conmutación a un funcionamiento de TDM. Si no puede efectuarse una conmutación a un esquema de transmisión más robusto (o la misma no fuera eficaz para permitir un funcionamiento de FMD en presencia de interferencias existentes), por lo menos el transceptor interferente (y posiblemente los dos transceptores) se controla para usar una estrategia basada en la división en el tiempo. De esta manera, el nivel de umbral se selecciona dinámicamente en función del esquema de transmisión utilizado por el primer transceptor.

Por consiguiente, el UE 101 funciona de acuerdo con el método de la FIG. 3b, por el cual su primer transceptor funciona en una primera banda de frecuencias en presencia de un segundo transceptor que funciona en una segunda banda de frecuencias. El primer y segundo transceptores se pueden localizar conjuntamente dentro del UE 101, aunque esto no constituye un requisito. El funcionamiento incluye averiguar un nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor (etapa 351). Seguidamente se describen varias formas de llevar a cabo esto. El nivel de interferencia puede ser aquel que sea experimentado en ese momento por el UE 101, o alternativamente puede ser uno cuya aparición se prevé.

Una vez que se averigua el nivel de interferencia, se determina si el nivel de interferencia averiguado es menor que un nivel de umbral (bloque de decisión 353). Si el nivel de interferencia averiguado es menor que el nivel de umbral (línea "SI" que sale del bloque de decisión 353), se selecciona una estrategia de FDM para el segundo transceptor (etapa 355).

Si el nivel de interferencia averiguado no es menor que el nivel de umbral (línea "NO" que sale del bloque de decisión 353), se determina si las comunicaciones del primer transceptor pueden funcionar de acuerdo con un esquema de transmisión más robusto (tal como una codificación más potente y/o un alfabeto de modulación más reducido) para permitir el funcionamiento de FDM (bloque de decisión 357). En caso negativo (línea "NO" que sale del bloque de decisión 357), se hace que por lo menos el segundo transceptor (y posiblemente ambos transceptores) funcione de acuerdo con una estrategia de TDM (etapa 359) para evitar la interferencia experimentada por el primer transceptor.

No obstante, si las comunicaciones del primer transceptor pueden funcionar de acuerdo con el esquema de transmisión más robusto para permitir el funcionamiento de FDM (línea "SI" que sale del bloque de decisión 357), las operaciones del primer transceptor (por lo menos las operaciones de recepción) se conmutan al esquema de transmisión más robusto (etapa 361). Típicamente, esto incluiría señalización correspondiente para el transceptor (no mostrado) que está enviando señales al primer transceptor, con el fin de provocar que el mismo conmute de manera similar al esquema de transmisión más robusto.

Tras haber realizado la conmutación del esquema de transmisión, el valor de umbral se ajusta para permitir que se experimente una interferencia mayor en el funcionamiento de FDM sin provocar una conmutación al funcionamiento de TDM (etapa 363).

Tras haberse efectuado una determinación dinámica de la estrategia de coexistencia (cualquiera de las etapas 355, 359 y 363), el proceso se repite esencialmente aunque, esta vez, para determinar una estrategia de coexistencia que permita al segundo transceptor evitar la interferencia del primer transceptor.

Se apreciará que la selección de una estrategia de coexistencia basada en división en el tiempo requiere un funcionamiento coordinado del primer y segundo transceptores (por ejemplo, uno de los transceptores no debe recibir cuando el otro esté transmitiendo). Esta coordinación puede incorporarse fácilmente al UE cuando los dos (o más) transceptores se localizan conjuntamente dentro del mismo dispositivo; se puede idear un controlador para generar y enviar señales de control adecuadas a cada uno de los transceptores localizados conjuntamente. No obstante, la localización conjunta de los transceptores no es un requisito ya que la coordinación también puede lograrse entre equipos de usuario independientes por medio de, por ejemplo, un canal de señalización especial. Por ejemplo, en la Solicitud de Patente U.S. n.º 2005/0181823 de Jacobus C. Haartsen se describen técnicas para permitir que transceptores, que de otro modo serían incompatibles, establezcan y utilicen un canal de señalización del tipo mencionado. En este caso, el controlador de un equipo de usuario genera señales de control que a continuación se comunican al transceptor en el otro equipo de usuario por medio de un canal de señalización que se establece entre ellos.

La descripción se centrará a continuación en técnicas ejemplificativas para llevar a cabo las etapas 301 y 351, es decir, averiguar el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor. En algunas realizaciones, esto se logra averiguando un nivel de potencia de transmisión que va a ser usado (o usado en ese momento) por el segundo transceptor, puesto que el nivel de potencia de transmisión estará relacionado directamente con la cantidad de interferencia experimentada/esperada que provocará. Esta información es

especialmente sencilla de obtener cuando los dos transceptores están localizados conjuntamente dentro de un mismo dispositivo.

5 En realizaciones alternativas acordes con la invención, la averiguación del nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor se logra al averiguar lo cerca que una frecuencia de transmisión del segundo transmisor está de una frecuencia de recepción del primer transceptor. Esto es útil cuando, por ejemplo, el segundo transceptor está utilizando saltos de frecuencia adaptativos, en donde, en cualquier momento dado, el segundo transceptor puede estar utilizando o no frecuencias de salto que se encuentran próximas a una frecuencia de recepción del primer transceptor.

10 En algunas realizaciones alternativas acordes con la invención, la averiguación del nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor se logra al averiguar cuántas frecuencias de salto del segundo transceptor se encuentran a menos de una distancia predefinida de una o más frecuencias de recepción del primer transceptor. Incluso si una o más frecuencias de salto se encuentran cerca de una frecuencia de recepción del primer transceptor, el nivel esperado de interferencia puede ser bajo (permitiendo así el uso de una estrategia basada en la división en frecuencia) si hay un número relativamente pequeño de las mismas, de manera que el segundo transceptor está funcionando más frecuentemente en frecuencias de salto que están alejadas.

15 Todavía en otras realizaciones alternativas, acordes con la invención, la averiguación del nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor se logra averiguando un nivel esperado de actividad de transmisión del segundo transceptor. Si no se espera que el segundo transceptor transmita muy frecuentemente, el primer transceptor puede tener la capacidad de utilizar una estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia y tolerar la interferencia que raramente se produce.

20 A continuación se describirán adicionalmente, a título de ejemplo, varios aspectos de realizaciones acordes con la invención. Considérese que uno de los transceptores funciona de acuerdo con la normativa de WCDMA, y que otro de los transceptores funciona de acuerdo con la normativa de Bluetooth®. Más específicamente, supóngase que el Enlace Ascendente (UL) para WCDMA (es decir, comunicaciones en la dirección desde un UE al Nodo B) se asigna a la banda de 2,5-2,505 GHz, mientras que el Enlace Descendente (DL) (es decir, comunicaciones en la dirección desde el Nodo B a un UE) se asigna a la banda de 2,620-2,625 GHz. Además, supóngase que la potencia de la señal de WCDMA transmitida en el UE se atenúa eficazmente en 70 dB si se observa desde un canal de Bluetooth® dentro de la banda de ISM. Se considera en este caso que esta atenuación es el resultado de un filtrado, de una pérdida por acoplamiento de antenas y similares. Esto significa, entonces, que si la potencia de salida del transmisor de WCDMA es +24 dBm (que es el valor máximo), el nivel de interferencia experimentado por el transceptor de Bluetooth® es -46 dBm. No obstante, el transceptor de WCDMA no transmite necesariamente siempre con su potencia máxima. Por el contrario, la potencia de salida del transmisor de WCDMA podría ser de un valor tan reducido como -50 dBm, en cuyo caso la interferencia experimentada por el transceptor de Bluetooth® será solamente -120 dBm.

35 Un receptor de Bluetooth® de alto rendimiento podría tener un ruido de fondo en aproximadamente -105 dBm y una sensibilidad de aproximadamente -90 dBm. Si el nivel de interferencia se encuentra en -110 dBm, podría considerarse que su impacto es muy pequeño, mientras que si el nivel de interferencia se encuentra significativamente por encima de ese valor, por ejemplo, en el nivel de sensibilidad de -90 dBm, el mismo podría arruinar completamente el rendimiento.

40 Realizaciones acordes con la invención evitan la necesidad de diseñar para el escenario del caso más desfavorable (lo cual requeriría el uso de TDM en todo momento) al determinar en cambio, en primer lugar, la interferencia real/esperada provocada por el sistema de WCDMA (por ejemplo, averiguando la potencia de salida del sistema de WCDMA). A continuación, este nivel de interferencia (por ejemplo, nivel de potencia de salida) se compara con un valor de umbral. Si el valor averiguado se encuentra por encima del valor de umbral, entonces la coexistencia entre el sistema de Bluetooth® y el sistema de WCDMA se basa en el TDM. No obstante, si se observa que el nivel de interferencia está por debajo del umbral, se considera que esto significa que la interferencia se encuentra en un nivel tan bajo que deteriorará solamente de manera marginal el rendimiento de los sistemas de Bluetooth®, por lo que no se utiliza ninguna estrategia de TDM.

45 Considerando a continuación el DL del sistema de WCDMA, se observa que el mismo está a casi 150 MHz separado del canal de Bluetooth® más próximo. En este caso, debe ser posible garantizar que el transmisor de Bluetooth® no provoca ningún deterioro en el receptor de WCDMA.

50 No obstante, puesto que la tecnología de Bluetooth® utiliza saltos de frecuencia sobre un ancho de banda de 79 MHz de amplitud, se observa fácilmente que, en el caso general, la interferencia provocada en frecuencias del receptor que se encuentran precisamente próximas a la banda de ISM, dependerá típicamente de la frecuencia que use el transceptor de Bluetooth®. Para ilustrar este punto a título de ejemplo, si un transceptor está recibiendo a 2,500 GHz, la interferencia experimentada desde un transmisor de Bluetooth® podría variar considerablemente en función de si el transmisor de Bluetooth® está transmitiendo a la frecuencia más alta, (es decir, próxima a 2,485 GHz), o si el transmisor de Bluetooth® está transmitiendo a la frecuencia más baja (es decir, próxima a 2,4 GHz).

Por consiguiente, en realizaciones alternativas acordes con la invención, la estrategia de coexistencia se basa en el conocimiento del número de las frecuencias de salto de Bluetooth® que están siendo usadas realmente por el transceptor de Bluetooth®, y que provoquen realmente interferencias en el sistema localizado conjuntamente.

5 Volviendo a continuación a otro aspecto de realizaciones acordes con la invención, se han descrito varias técnicas para determinar de manera dinámica cuál utilizar de entre una serie de estrategias de coexistencia. No obstante, la selección no tiene que quedar fijada necesariamente. Por el contrario, la selección de una estrategia de coexistencia puede repetirse periódicamente de manera que se use la mejor estrategia en cualquier momento dado. La frecuencia de repetición del proceso de selección puede variar, en función de las circunstancias.

10 En algunos casos, el entorno de radiocomunicaciones experimentado por un transceptor puede cambiar muy rápidamente, y esto puede hacer que resulte aconsejable repetir el proceso de selección de la estrategia de coexistencia de manera más frecuente. Por ejemplo, si la interferencia es debida a transmisiones de WCDMA, como se ha descrito anteriormente, y donde el motivo principal del nivel elevado de la potencia de salida puede atribuirse a la distancia entre el UE y el Nodo B, la estrategia de selección de coexistencia puede repetirse a una escala temporal que se corresponda con un cambio significativo de la pérdida por propagación desde el Nodo B al UE. En
15 un área urbana, esto se podría corresponder con la repetición del proceso de selección de la estrategia de coexistencia cada diez segundos o similar, mientras que, en otros casos, podría ser necesario que la repetición de la estrategia de selección de coexistencia se produjese solamente una vez cada varios minutos. Incluso puede ocurrir (particularmente en este último caso) que la duración de una sesión sea tan pequeña que el proceso de selección de la estrategia de coexistencia no se repita ninguna vez. El UE puede determinar el tipo de entorno en el cual está
20 funcionando (por ejemplo, urbano, rural, etcétera) basándose, por ejemplo, en la respuesta impulsional del canal. La respuesta impulsional del canal se encuentra fácilmente disponible en el receptor ya que la estimación de canales es necesaria para el funcionamiento del receptor.

Aún en otras realizaciones acordes con la invención, la estrategia de coexistencia se selecciona inicialmente, y a continuación se usa durante toda una sesión de comunicaciones completa. El UE puede decidir si llevar a cabo
25 solamente una selección o si repetir periódicamente el proceso de selección de la estrategia de coexistencia basándose en factores pertinentes. Por ejemplo, supóngase que el UE conoce de antemano que una sesión tendrá una duración muy breve, por ejemplo debido a que la sesión está destinada solamente a la sincronización de una pequeña cantidad de datos. En este caso, puede decidir que efectuará solamente una selección de estrategia de coexistencia y a continuación puede ceñirse a la misma durante toda la sesión completa. Esto tiene la ventaja de
30 eliminar la necesidad de que el UE monitorice la situación de interferencia.

Todavía en otras realizaciones acordes con la invención, la selección de una estrategia de coexistencia se basa, al menos parcialmente, en el conocimiento de una duración esperada de la sesión. Si, por ejemplo, se determina que la duración de la sesión será menor que un cierto umbral, puede decidirse que la coexistencia se base en el multiplexado por división en el tiempo, puesto que la eficiencia espectral reducida solamente durará un periodo
35 breve de tiempo.

La invención se ha descrito en referencia a realizaciones particulares. No obstante, se pondrá fácilmente de manifiesto para aquellos versados en la técnica, que es posible materializar la invención en formas específicas diferentes a las correspondientes de la realización antes descrita. Las realizaciones descritas son meramente
40 ilustrativas y no deben considerarse limitativas en modo alguno. El alcance de la invención viene dado por las reivindicaciones adjuntas, más que por la descripción anterior, y se pretende que el mismo abarque todas las variaciones y equivalentes que se sitúen dentro del ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método de funcionamiento de un primer transceptor en una primera banda de frecuencias en presencia de un segundo transceptor que funciona en una segunda banda de frecuencias, caracterizado el método por:
 averiguar (301; 351) un nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor;
- 5 seleccionar dinámicamente (303) una estrategia de coexistencia para el segundo transceptor:
 seleccionando (355) una estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia, en la cual se usa la división en frecuencia para lograr la coexistencia, si el nivel de interferencia averiguado es menor que un nivel de umbral, en donde, la estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia comprende filtrar interferencias para permitir la coexistencia, y
- 10 seleccionar (359) una estrategia de coexistencia basada en la división en el tiempo, en la cual se usa la división en el tiempo para lograr la coexistencia, si el nivel de interferencia averiguado se encuentra por encima del nivel de umbral, en donde la estrategia de coexistencia basada en la división en el tiempo comprende permitir la coexistencia al coordinar el funcionamiento del primer y el segundo transceptores en el tiempo; y
- 15 provocar (305) que el segundo transceptor funcione de acuerdo con la estrategia de coexistencia seleccionada dinámicamente.
2. Método de la reivindicación 1, en donde averiguar (301; 351) el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende averiguar un nivel de potencia de transmisión del segundo transceptor.
3. Método de la reivindicación 1, en donde averiguar (301; 351) el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende averiguar lo cerca que se encuentra una frecuencia de transmisión del segundo transceptor de una frecuencia de recepción del primer transceptor.
- 20 4. Método de la reivindicación 1, en donde:
 el primer transceptor funciona a través de un ancho de banda fijo y el segundo transceptor utiliza saltos de frecuencia; y
- 25 averiguar (301; 351) el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor, comprende averiguar cuántas frecuencias de salto del segundo transceptor se encuentran a menos de una distancia predefinida con respecto a una o más frecuencias de recepción del primer transceptor.
5. Método de la reivindicación 1, en donde averiguar (301; 351) el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende averiguar un nivel esperado de actividad de transmisión del segundo transceptor.
- 30 6. Método de la reivindicación 1, que comprende:
 determinar si una sesión requerirá más de una selección dinámica de una estrategia de coexistencia y, en caso afirmativo, repetir entonces periódicamente el método, y, si no, llevar a cabo una selección dinámica inicial de una estrategia de coexistencia y a continuación utilizar la estrategia de coexistencia seleccionada durante toda una sesión de comunicaciones completa.
- 35 7. Método de la reivindicación 1, que comprende:
 averiguar una duración esperada de una sesión de comunicaciones; y
 comparar la duración esperada de la sesión de comunicaciones con una duración de umbral,
 en donde el método no se realiza si la duración esperada de la sesión de comunicaciones es menor que la duración de umbral.
- 40 8. Método de la reivindicación 1, que comprende:
 seleccionar (363) el nivel de umbral en función de un esquema de transmisión utilizado por el primer transceptor.
9. Aparato (205) para hacer funcionar un primer transceptor (201) en una primera banda de frecuencias en presencia de un segundo transceptor (203) que funciona en una segunda banda de frecuencias, caracterizado el aparato por:
- 45 lógica configurada para averiguar un nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor; lógica configurada para seleccionar dinámicamente una estrategia de coexistencia seleccionando una estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia, en la cual se usa la división en frecuencia para lograr la coexistencia, si el nivel de interferencia averiguado es menor que un nivel de umbral, en donde, la estrategia de

- coexistencia basada en la división en frecuencia comprende filtrar interferencias para permitir la coexistencia, y seleccionando una estrategia de coexistencia basada en la división en el tiempo, en la cual se usa la división en el tiempo para lograr la coexistencia, en donde la estrategia de coexistencia basada en la división en el tiempo comprende permitir la coexistencia al coordinar el funcionamiento del primer y el segundo transceptores en el tiempo, si el nivel de interferencia averiguado se encuentra por encima del nivel de umbral; y
- 5
- lógica configurada para provocar que el segundo transceptor funcione de acuerdo con la estrategia de coexistencia seleccionada dinámicamente.
10. Aparato de la reivindicación 9, en donde la lógica configurada para averiguar el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende lógica configurada para averiguar un nivel de potencia de transmisión del segundo transceptor.
- 10
11. Aparato de la reivindicación 9, en donde la lógica configurada para averiguar el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende lógica configurada para averiguar lo cerca que está una frecuencia de transmisión del segundo transceptor de una frecuencia de recepción del primer transceptor.
12. Aparato de la reivindicación 9, en donde:
- 15 el primer transceptor funciona a través de un ancho de banda fijo y el segundo transceptor utiliza saltos de frecuencia; y
- la lógica configurada para averiguar el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende lógica configurada para averiguar cuántas frecuencias de salto del segundo transceptor están a menos de una distancia predefinida con respecto a una o más frecuencias de recepción del primer transceptor.
- 20 13. Aparato de la reivindicación 9, en donde la lógica configurada para averiguar el nivel de interferencia en el primer transceptor debido al segundo transceptor comprende lógica configurada para averiguar un nivel esperado de actividad de transmisión del segundo transceptor.
14. Aparato de la reivindicación 9, que comprende:
- lógica configurada para averiguar una duración esperada de una sesión de comunicaciones; y
- 25 lógica configurada para comparar la duración esperada de la sesión de comunicaciones con una duración de umbral, en donde la lógica configurada para seleccionar dinámicamente la estrategia de coexistencia seleccionando la estrategia de coexistencia basada en la división en frecuencia si el nivel de interferencia averiguado es menor que el nivel de umbral y seleccionando la estrategia de coexistencia basada en la división en el tiempo si el nivel de interferencia averiguado está por encima del nivel de umbral, no se hace funcionar si la duración esperada de la sesión de comunicaciones es menor que la duración de umbral.
- 30 15. Aparato de la reivindicación 9, que comprende:
- lógica configurada para seleccionar el nivel de umbral en función de un esquema de transmisión usado por el primer transceptor.
16. Equipo de usuario (101; 300; 300') que comprende:
- 35 un primer transceptor (201) que funciona en una primera banda de frecuencias; y
- un aparato (205) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15.
17. Equipo (101; 300; 300') de usuario de la reivindicación 16, que comprende además:
- el segundo transceptor (203).

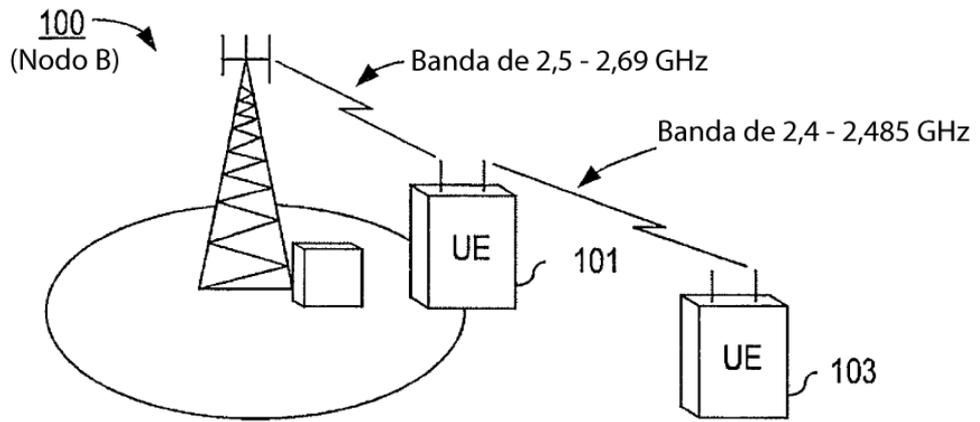


FIG. 1a

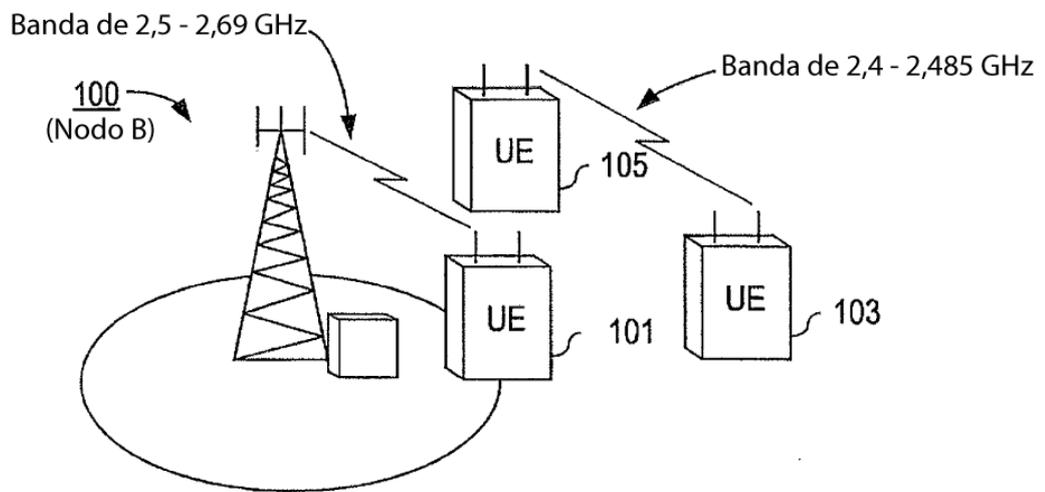


FIG. 1b

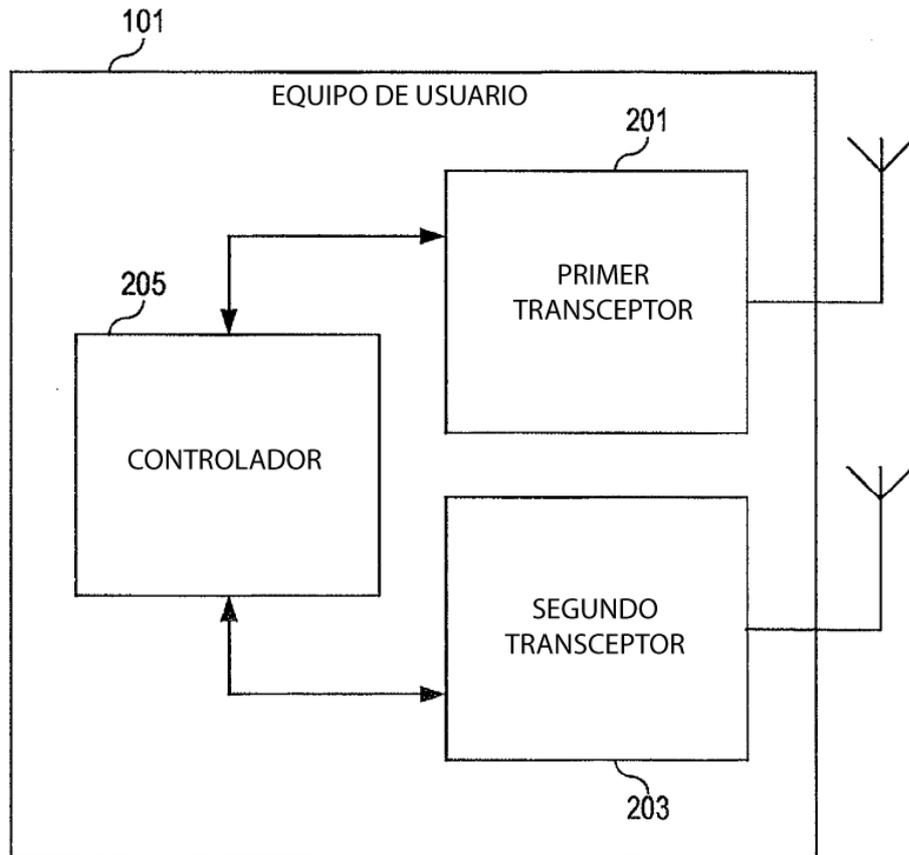


FIG. 2

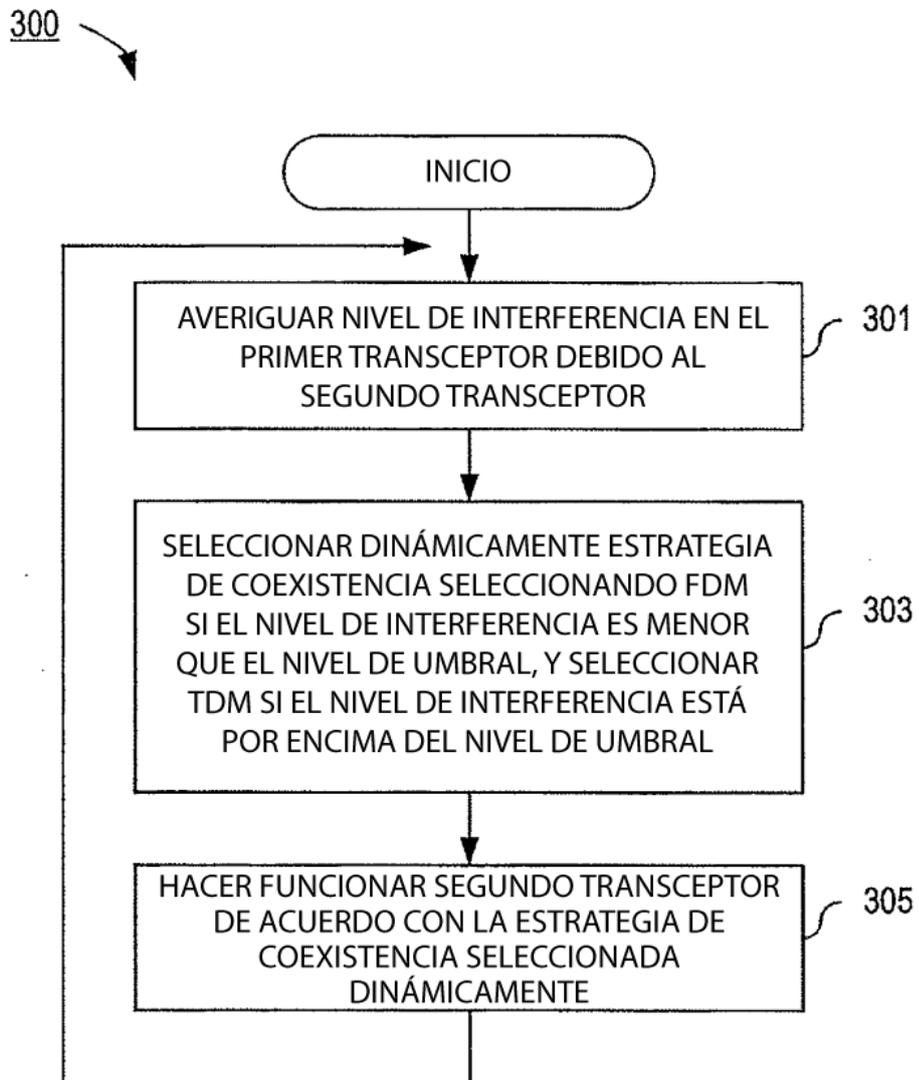


FIG. 3a

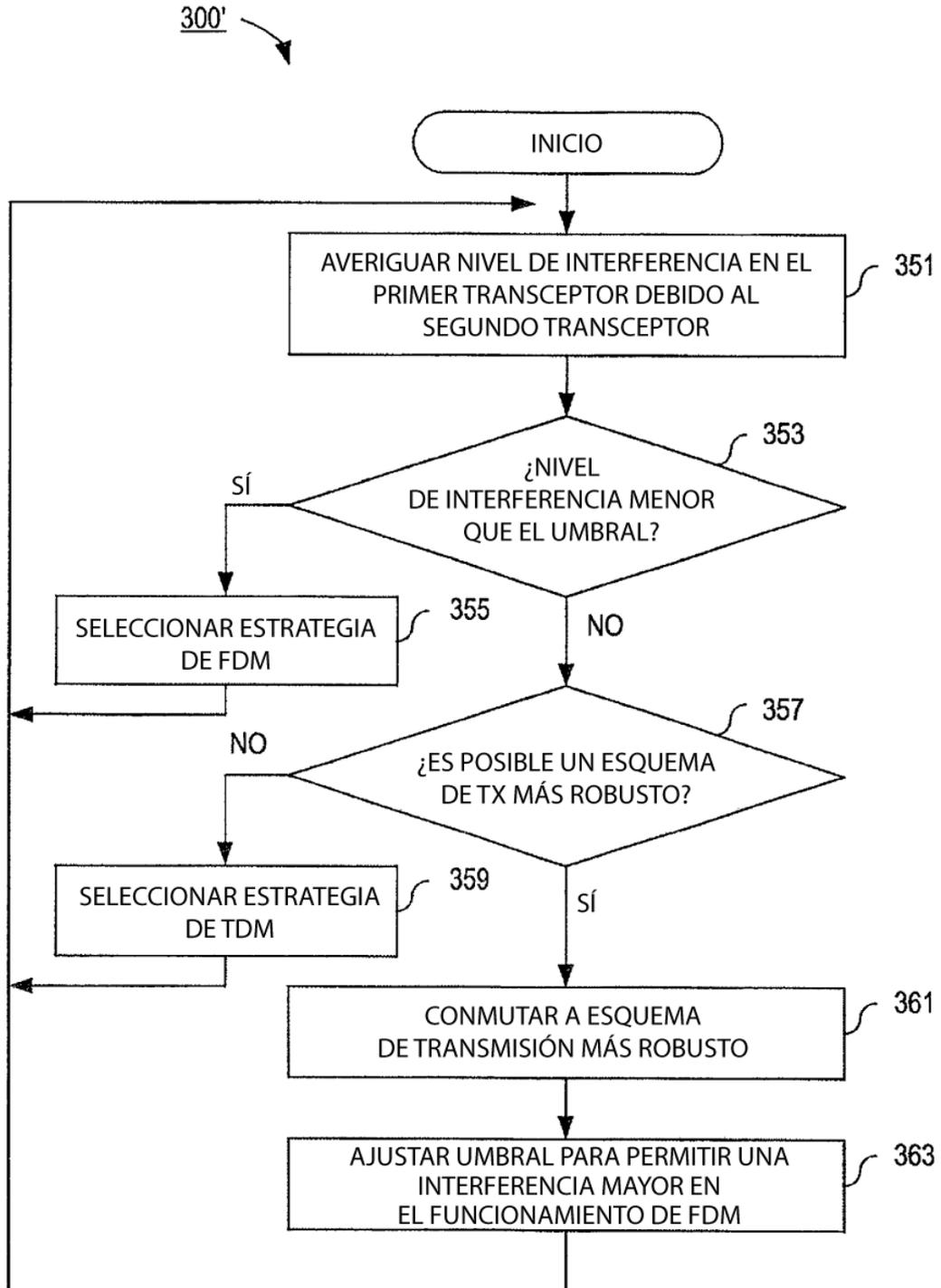


FIG. 3b