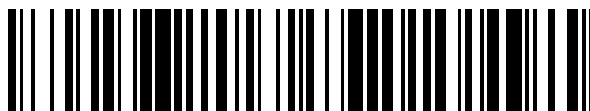


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 369**

51 Int. Cl.:

**H04W 16/14** (2009.01)

**H04W 88/06** (2009.01)

**H04W 92/18** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2007** **E 16171179 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018** **EP 3076698**

54 Título: **Prevención de interferencias autoinducidas en dispositivos de radio dual**

30 Prioridad:

**12.12.2006 US 638008**

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

**17.05.2018**

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE  
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)  
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan  
Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**YANG, XUE;  
GUO, XINGANG;  
ZHU, JING y  
LIU, HSIN-YUO**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 668 369 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**

Prevención de interferencias autoinducidas en dispositivos de radio dual

5 Antecedentes

10 Cada vez más, un único dispositivo informático o de comunicaciones, como un ordenador portátil, un ordenador de mano, un teléfono celular, etc. tendrá múltiples radios para comunicarse a través de múltiples tipos de redes, tales como una red de área local inalámbrica (WLAN) y una red inalámbrica de área amplia (WWAN). Aunque los diferentes tipos de redes pueden utilizar diferentes tecnologías de comunicación y operar sobre diferentes bandas de frecuencia, los armónicos y otras formas de fugas de radiofrecuencia (RF) de banda cruzada pueden provocar que múltiples radios ubicados en el mismo dispositivo interfieran entre sí. Uno de los casos más destructivos puede ocurrir cuando una radio está transmitiendo y la otra está recibiendo. Dado que las dos radios están ubicadas muy cerca unas de otras, la radio receptora puede recibir una señal de la radio transmisora que es muchas veces más fuerte que la señal que la radio receptora está tratando de recibir. Esta diferencia en la intensidad de la señal puede hacer que la radio transmisora abrume a la radio receptora, impidiendo que la radio receptora reconozca su señal deseada.

20 El documento EP 0 944 176 A1 describe un dispositivo de comunicación de modo dual que tiene una radio de corto alcance y una radio de gran longitud y en el cual la radio de corto alcance difiere de la transmisión durante los períodos en los que se espera que la radio de largo alcance esté transmitiendo.

Resumen

25 Se proporciona un aparato como se establece en la reivindicación 1, un método como se establece en la reivindicación 7, y un artículo como se establece en la reivindicación 11.

Breve descripción de los dibujos

30 Algunas realizaciones de la invención se pueden entender haciendo referencia a la siguiente descripción y a los dibujos adjuntos que se usan para ilustrar realizaciones de la invención. En los dibujos:

La figura 1 muestra un dispositivo de doble radio que se comunica en dos redes, de acuerdo con una realización de la invención.

35 La figura 2 muestra un diagrama de flujo de un método, de acuerdo con una realización de la invención.

Las figuras 3A y 3B muestran diagramas de temporización de comunicaciones por las radios primera y segunda, de acuerdo con diversas realizaciones de la invención.

40 Descripción detallada

En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos. Sin embargo, se entiende que las realizaciones de la invención pueden practicarse sin estos detalles específicos. En otros casos, circuitos, estructuras y técnicas bien conocidas no se han mostrado en detalle a fin de no oscurecer la comprensión de esta descripción.

45 Las referencias a “una realización”, “una realización”, “realización ejemplar”, “diversas realizaciones”, etc., indican que la(s) realización(es) de la invención así descrita pueden incluir características, estructuras o características particulares, pero no todas las realizaciones necesariamente incluyen las características, estructuras o características particulares. Además, algunas realizaciones pueden tener algunas, todas o ninguna de las características descritas para otras realizaciones.

50 En la siguiente descripción y reivindicaciones, se pueden utilizar los términos “acoplado” y “conectado”, junto con sus derivados. Debe entenderse que estos términos no pretenden ser sinónimos el uno para el otro. Más bien, en realizaciones particulares, “conectado” se utiliza para indicar que dos o más elementos están en contacto físico o eléctrico directo entre sí. “Acoplado” se utiliza para indicar que dos o más elementos cooperan o interactúan entre sí, pero pueden o no estar en contacto físico o eléctrico directo.

60 Como se utiliza en las reivindicaciones, a menos que se especifique lo contrario, el uso de los adjetivos ordinales “primero”, “segundo”, “tercero”, etc., para describir un elemento común, simplemente indican que se están derivando diferentes instancias de elementos similares a, y no están destinados a implicar que los elementos así descritos deben estar en una secuencia dada, ya sea temporal, espacialmente, en el ranking, o de cualquier otra manera.

65 Varias realizaciones de la invención pueden implementarse en una o cualquier combinación de hardware, firmware y software. La invención también puede implementarse como instrucciones contenidas en o sobre un medio legible por máquina, que puede ser leído y ejecutado por uno o más procesadores para permitir el rendimiento de las operaciones descritas en este documento. Un medio legible por máquina puede incluir cualquier mecanismo para almacenar,

transmitir y / o recibir información en una forma legible por una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un medio legible por máquina puede incluir un medio de almacenamiento, tal como, pero sin limitación, memoria de solo lectura (ROM); Memoria de acceso aleatorio (RAM); medios de almacenamiento en disco magnético; medios de almacenamiento óptico; un dispositivo de memoria flash, etc. Un medio legible por máquina también puede incluir una señal propagada que ha sido modulada para codificar las instrucciones, tales como, pero sin limitación, señales de onda portadora electromagnéticas, ópticas o acústicas.

El término "inalámbrico" y sus derivados se pueden utilizar para describir circuitos, dispositivos, sistemas, métodos, técnicas, canales de comunicación, etc., que comunican datos mediante el uso de radiación electromagnética modulada a través de un medio no sólido. El término no implica que los dispositivos asociados no contengan ningún cable, aunque en algunas realizaciones podrían no hacerlo. El término "inalámbrico móvil" se utiliza en relación con un dispositivo inalámbrico que puede estar en movimiento mientras se está comunicando.

Algunas realizaciones de la invención pertenecen a un dispositivo inalámbrico que incluye dos transceptores de radio diferentes que se comunican en dos redes inalámbricas diferentes. Las transmisiones inalámbricas desde una radio pueden estar sincronizadas para que no se superpongan a las recepciones inalámbricas de la otra radio. Se puede utilizar una interfaz cableada entre las dos radios para transmitir información sobre los tiempos de recepción programados, de modo que las transmisiones no se realicen durante esos tiempos de recepción. Esto puede ser particularmente útil cuando la radio receptora está operando en una red centralizada y altamente programada, mientras que la radio transmisora está operando en una red más descentralizada.

La figura 1 muestra un dispositivo de doble radio que se comunica en dos redes, de acuerdo con una realización de la invención. Un dispositivo 110 de comunicaciones inalámbricas puede incluir una primera radio 120 para comunicarse con una primera estación 150 base y una segunda radio 130 para comunicarse con una segunda estación 160 base. El dispositivo de comunicaciones inalámbricas puede ser cualquier dispositivo factible, tal como, pero no limitado a, un ordenador portátil, un asistente de datos personales, etc. El dispositivo 110 de comunicaciones inalámbricas a veces se denomina estación móvil. Una 'radio', como se utiliza en este documento, puede incluir el hardware, software y firmware necesarios para hacer que el dispositivo se comunique efectivamente en la red inalámbrica indicada, y puede incluir elementos de capa física (PHY) y de funcionalidad de acceso medio (MAC). En la realización ilustrada, la primera radio y la primera estación base se muestran como compatibles con una red de área amplia inalámbrica (WWAN), mientras que la segunda radio y la segunda estación base se muestran como compatibles con una red de área local inalámbrica (WLAN), pero otras realizaciones pueden ser compatibles con otros tipos de redes. Además, una estación base puede combinar ambos tipos de radio en un único dispositivo, como se muestra para la estación móvil. Debido a que estos dispositivos se comunican de forma inalámbrica, cada uno se muestra con una antena 122, 132, 152 y 162, respectivamente. Se puede utilizar cualquier tipo de antena factible en cualquiera de estos dispositivos, como por ejemplo una antena monopolo, una antena dipolo, etc.

Se muestra una interfaz 140 no inalámbrica (es decir, cableada, de fibra óptica, etc.) acoplada entre las dos radios. Esta interfaz puede usarse para transferir información de temporización desde la radio 120 a la radio 130 aproximadamente uno o más periodos de tiempo próximos en los que la radio 120 está programada para recibir una señal desde otro dispositivo, tal como la estación 150 base. En algunos tipos de redes, en la estación 150 base puede programar comunicaciones de enlace descendente a una estación móvil (por ejemplo, transmisiones desde la estación 150 base a una estación 110 móvil en la misma red), e informar a la estación móvil de la programación a través de una comunicación inalámbrica. Una vez que la radio 120 recibe este cronograma, puede generar información de temporización que indica cuándo tendrá lugar la próxima recepción, y pasar esa información a la radio 130 a través de la interfaz 140. Aunque la radio 130 no puede participar en esa recepción programada, puede utilizar la información de temporización para ajustar el tiempo de sus propias transmisiones.

La interfaz 140 puede ser cualquier tipo factible de interfaz no inalámbrica que comunique información de temporización con la suficiente rapidez y precisión para cumplir los requisitos del sistema. Por ejemplo, en diversas realizaciones, la interfaz 140 puede: 1) estar dedicada a esta función, o también puede realizar otras funciones, 2) puede estar dedicada a estas dos radios, o también puede servir como una interfaz para otros dispositivos, 3) puede transferir la información en serie, en paralelo, o en alguna combinación de estos, 4) puede comunicarse solo desde la radio 120 a la radio 130, o puede comunicarse en ambas direcciones, 5) puede incluir o no incluir un bus. Otros criterios también pueden ser relevantes. La interfaz 140 puede transferir suficientes bits de información para satisfacer los requisitos de granularidad del sistema, representando el bit menos significativo un período de tiempo predefinido. Por ejemplo, si los valores tienen una granularidad de 1 microsegundo (us), y la interfaz transfiere valores de 6 bits, cada valor transferido puede representar valores enteros de 0 a 63 us. En otras realizaciones, se pueden transferir más o menos bits para representar un rango diferente de valores, y la granularidad puede estar en unidades más pequeñas o más grandes que un microsegundo. Por ejemplo, algunas realizaciones particulares pueden tener una granularidad en el rango de 7-11 us (por ejemplo, aproximadamente 9 us), pero otras realizaciones pueden utilizar otra granularidad. La interfaz también puede tener un retardo de transferencia conocido (es decir, el tiempo que lleva transferir datos desde la primera radio a la segunda radio). Si se conoce este retardo, y si es lo suficientemente grande como para afectar las operaciones, entonces la información de tiempo se puede ajustar para acomodar este retardo.

La figura 2 muestra un diagrama de flujo de un método, de acuerdo con una realización de la invención. En el diagrama 200 de flujo, en 210 una primera radio en el dispositivo de comunicaciones puede recibir información de temporización desde su estación base asociada, que indica cuándo está programada la recepción de una determinada transmisión desde la estación base por la primera radio. Dependiendo del formato en el que se recibió esta información, podría necesitar convertirse a 220 en un formato de tiempo de referencia que sea significativo para una segunda radio en el dispositivo de comunicaciones. En 230 este indicador se puede transferir a la segunda radio a través de una interfaz interna. Cuando la segunda radio intenta realizar una transmisión a su propia estación base, puede comparar el período de transmisión previsto con el tiempo de recepción indicado previamente recibido de la primera radio. Si estos no se superponen, como se indica en 240, la segunda radio puede hacer su transmisión en 270. Sin embargo, si se superponen, la segunda radio puede retrasar su transmisión a 250 hasta que el tiempo de recepción indicado para la primera radio haya expirado en 260 La segunda radio puede entonces hacer su transmisión en 270. De esta manera, la segunda radio no transmitirá cuando la primera radio está tratando de recibir, por lo que la primera radio no debería ver ninguna interferencia de radio cruzada de la segunda radio.

Las figuras 3A y 3B muestran diagramas de temporización de comunicaciones por las radios primera y segunda, de acuerdo con diversas realizaciones de la invención. Ambos dibujos indican que las dos radios están funcionando en redes WWAN y WLAN, respectivamente, pero esto es solo para el ejemplo ilustrado. También se pueden utilizar otros tipos de radios compatibles con la red. La información de temporización transferida desde la primera radio a la segunda radio puede ser relativa a cualquiera de las dos bases de tiempo. En la figura 3A, el tiempo indicado es relativo a una base de reloj común que tienen ambas radios. En esta técnica, cada radio se puede sincronizar con una base de tiempo estándar, que se puede recibir de varias maneras. Por ejemplo, cada radio puede recibir un horario de reloj estandarizado y actualizarse periódicamente para mantener la sincronización de tiempo entre las dos radios. Estándares de reloj altamente precisos están disponibles para estaciones base para este propósito, tales como relojes basados en satélites, de modo que la sincronización de reloj en una región completa es factible. En otra realización, el dispositivo de comunicaciones inalámbricas puede tener su propia referencia de reloj interno disponible para ambas radios, de modo que ambas radios pueden estar sincronizadas entre sí. En esta realización, la primera radio puede tener que convertir sus tiempos de recepción programados en esta referencia de reloj interno antes de pasar la información de temporización a la segunda radio. Independientemente de cómo se genere la base de temporización utilizada por ambas radios, un indicador de temporización proporcionado por la primera radio seguirá siendo preciso cuando sea utilizado por la segunda radio, incluso si hay un retardo en la transferencia del indicador entre las radios, porque el tiempo utilizado por ambas radios se basa en una referencia de reloj común.

En la figura 3A, X denota el comienzo de la siguiente recepción programada por la radio WWAN, y Y denota el final de esa recepción programada, ya que esos valores se determinan en un momento anterior (por ejemplo, en el momento marcado como 'X, tiempo de cálculo Y'). T denota la hora actual en la cual la radio WLAN está determinando cuándo comenzar su próxima transmisión. Todos pueden expresarse como tiempos de reloj, en función de la referencia de tiempo común utilizada por ambas radios. L representa la duración de la próxima transmisión prevista por la radio WLAN. Cuando la radio WLAN se prepara para realizar una transmisión, la radio WLAN puede comparar X, Y y L, y puede determinar que, si realiza su transmisión inmediatamente, esa transmisión superpondrá el tiempo de recepción programado para la radio WWAN, causando posibles interferencias. para la radio WWAN. En el ejemplo ilustrado, dicha superposición se indica si  $T < X$  (la recepción aún no ha comenzado) y  $T + L > X$  (la recepción se habrá iniciado antes de que la transmisión WLAN se complete si la transmisión WLAN comienza ahora). También se indica una superposición si  $X < T < Y$  (la recepción está actualmente en curso). Si se indica una superposición, la radio WLAN puede retrasar su transmisión hasta que el tiempo de recepción programado para la radio WWAN se complete en el tiempo Y. Una forma de retrasar una transmisión prevista es utilizando un vector de asignación de red (NAV), qué dispositivos inalámbricos Las redes WLAN frecuentemente usan como un indicador interno que no deberían transmitir mientras el NAV sea efectivo. La duración del NAV se puede configurar para que expire en el tiempo Y, de modo que la transmisión ocurra en el "Tiempo de Tx Retardado" ilustrado en lugar de en el "Tiempo de Tx Original" ilustrado. Por supuesto, si no se indica superposición, la WLAN puede realizar su transmisión de inmediato.

En la figura 3B, no hay reloj sincronizado que sea compartido por ambas radios (al menos no para estos cálculos). X e Y denotan períodos de tiempo que se miden desde el momento en que la radio WWAN estaba determinando esos valores (etiquetados como 'tiempo de cálculo 'X, Y en la Fig. 3B). Si X es un número negativo (es decir, si el período de recepción de la WWAN ya comenzó cuando la WWAN está determinando los valores para X e Y), entonces X puede establecerse en 0 para los cálculos posteriores mediante la radio WLAN. En diversas realizaciones, establecer una X negativa en 0 puede realizarse por cualquiera de las radios. En la realización representada por la Fig. 3B, T representa el tiempo en el que la radio WLAN está haciendo sus cálculos. L sigue siendo la duración de la transmisión prevista por la radio WLAN. Este escenario podría manejarse igual que en el ejemplo de la Fig. 3A, excepto cuando el tiempo que lleva transferir la información de temporización desde la primera radio a la segunda radio es lo suficientemente significativo como para afectar las relaciones de temporización entre las dos radios. Este retardo, al que se hace referencia aquí como latencia de transferencia, puede variar mucho dependiendo del tipo de interfaz utilizada para efectuar la transferencia. Por ejemplo, una interfaz que consiste en un registro simple puede hacer que la información de temporización esté disponible para la segunda radio en unos pocos nanosegundos, mientras que una interfaz que contenga un bus compartido podría requerir múltiples microsegundos para realizar la transferencia. La latencia de transferencia también puede depender de la frecuencia con la que la radio WWAN actualiza los valores de X e Y, ya que los valores pueden estar obsoletos cuando los lee la radio WLAN. La latencia de transferencia puede incluir cualquiera o

5 todos estos factores. Por lo tanto, la latencia de transferencia puede no ser consistente y puede variar dentro de un rango de valores. En el ejemplo que se muestra, A denota la latencia de transferencia mínima, mientras que B denota la latencia de transferencia máxima, teniendo en cuenta la tecnología y las técnicas particulares utilizadas. La determinación de si una transmisión por la radio WLAN, si se inicia de inmediato, se superpondrá con el tiempo de recepción programado para la radio WWAN, debe tener en cuenta la latencia de transferencia. Esto puede ser importante si la latencia de transferencia máxima B es mucho mayor que la granularidad de los valores de tiempo que se transfieren entre las dos radios.

10 La radio WWAN puede determinar los valores de temporización X e Y con referencia al momento en que se determinan esos valores. Pero debido a la latencia de transferencia, la radio WLAN usará esos valores en un período de tiempo que está entre A y B después de esos cálculos fueron hechos. Debido al tiempo que transcurre durante el período de transferencia, cuando la radio WLAN utiliza los valores de X e Y, ya no representan el tiempo restante hasta el inicio y el final del período de recepción de la WWAN. Si se utilizan cálculos simples similares a los de la Fig. 3A, el cálculo de la radio WLAN de cuándo comienza y finaliza el siguiente período de recepción de la WWAN será inexacto (demasiado tarde) por una cantidad de tiempo entre A y B. Esta cantidad de inexactitud en el cálculo puede ser inaceptable en muchas aplicaciones.

20 La radio WLAN puede no saber exactamente qué tan inexacta será, solo que cae entre los valores de A y B. Por lo tanto, la radio WLAN puede ajustar sus cálculos asumiendo los peores valores de caso. Al determinar si su próxima transmisión, si se inicia inmediatamente, se superpondrá a la siguiente recepción WWAN, puede suponer que se producirá dicha superposición si  $L > X - A$ . Una latencia de transferencia mayor que A, pero menor que B, puede o no dar como resultado la superposición, pero dado que no se conoce la latencia de transferencia exacta, el uso del valor mínimo puede evitar el solapamiento involuntario. Si se considera posible un solapamiento, la radio WLAN puede retrasar su transmisión hasta  $T + Y - B$ , donde T es el tiempo en que la radio WLAN realiza la determinación de los valores de superposición y retardo. Como antes, este retardo puede implementarse estableciendo un NAV a este valor, pero otras realizaciones pueden utilizar otras técnicas para implementar un retardo de transmisión.

30 Otros cálculos también pueden afectar si la transmisión de la radio WLAN está retardada. Por ejemplo, si X e Y son mayores que cero (es decir, el período de recepción en la radio WWAN no había comenzado cuando determinaba valores para X e Y), o si  $X = 0$  e  $Y > B$  (es decir, un período de recepción) para la radio WWAN estaba en progreso en el momento en que la radio WWAN determinó X, pero finalizará cuando la radio WLAN determine Y, en función del retardo de transferencia máximo), la radio WLAN debe seguir la demora antes mencionada para determinar cuándo transmitir. Si X e Y son ambos números negativos (o se restablecieron a 0 porque eran números negativos), el período de recepción WWAN indicado ya había terminado cuando los valores de X e Y fueron calculados por la radio WWAN. Esto puede indicar que los valores de X e Y son obsoletos, y no se puede obtener información válida de ellos hasta que los valores de X e Y sean actualizados nuevamente por la radio WWAN. Esta situación puede ocurrir si la radio WWAN proporciona los valores X e Y para un período de recepción en curso. En algunas realizaciones, la radio WWAN puede actualizar los valores X e Y en una base programada regularmente, sin tener en cuenta el tiempo del próximo período de recepción programado.

40 La descripción anterior pretende ser ilustrativa y no limitativa. Se les ocurrirán variaciones a los expertos en la materia. Esas variaciones están destinadas a ser incluidas en las diversas realizaciones de la invención, que están limitadas únicamente por el alcance de las siguientes reivindicaciones.

45 1. Un aparato, que comprende un dispositivo para comunicarse de forma inalámbrica con otros dispositivos, el dispositivo incluye:

una primera radio para recibir una primera comunicación inalámbrica desde una primera estación base;

50 una segunda radio para transmitir una segunda comunicación inalámbrica a una segunda estación base; y

una interfaz no inalámbrica para transmitir, desde la primera radio a la segunda radio, información de temporización que indica un tiempo de recepción futuro programado para la primera comunicación inalámbrica;

55 donde la segunda radio no debe transmitir durante el tiempo de recepción programado indicado por la información de temporización.

2. El aparato de la cláusula 1 en el que la interfaz comprende un bus.

60 3. El aparato de la cláusula 1 en el que la interfaz comprende una interfaz de datos en paralelo.

4. El aparato de la cláusula 1 en el que la interfaz comprende una interfaz de datos en serie.

65 5. El aparato de la cláusula 1 en el que la primera radio es compatible con una red de área amplia inalámbrica (WWAN), y la segunda radio es compatible con una red de área local inalámbrica (WLAN).

6. El aparato de la cláusula 1 en el que la información de temporización debe convertirse en un valor para un vector de asignación de red (NAV) utilizado por la segunda radio.
- 5 7. El aparato de la cláusula 1 que comprende además una primera antena dipolo acoplada a cualquiera de la primera radio y a la segunda radio.
8. El aparato de la cláusula 1 en el que la información de temporización debe indicar cuándo comenzará y finalizará el tiempo de recepción programado.
- 10 9. Un método, que comprende:
- determinar un período de tiempo programado para recibir señales inalámbricas por una primera radio;
- 15 transferir información a través de una interfaz no inalámbrica a una segunda radio contenida en un mismo dispositivo como la primera radio, la información que indica el período de tiempo programado; y
- utilizar la información para evitar que la segunda radio se transmita durante el período de tiempo programado.
- 20 10. El método de la cláusula 9 en el que dicha transferencia comprende transferir información que indica un tiempo de inicio y un tiempo de finalización del período de tiempo programado.
11. El método de la cláusula 10 en el que el tiempo de inicio y el tiempo de finalización indicados son relativos a un tiempo de reloj de referencia utilizado tanto por la primera como por la segunda radios.
- 25 12. El método de la cláusula 10 en el que el tiempo de inicio y el tiempo de finalización indicados son relativos a cuando la primera radio proporcionó la información.
13. El método de la cláusula 12 en el que la información se ajusta para incluir un intervalo de tiempo de latencia para transferir la información desde la primera radio a la segunda radio.
- 30 14. El método de la cláusula 9 en el que se utiliza un vector de asignación de red para evitar que la segunda radio se transmita durante el período de tiempo programado.
15. El método de la cláusula 9 en el que dichas señales inalámbricas de recepción comprenden recibir desde una primera estación base en una red inalámbrica de área amplia (WWAN) y dicha transmisión comprende transmitir a una segunda estación base en una red de área local inalámbrica (WLAN).
- 35 16. Un artículo que comprende
- 40 un medio tangible legible por máquina que contiene instrucciones, que cuando son ejecutadas por uno o más procesadores dan como resultado la realización de operaciones que comprenden:
- determinar un período de tiempo programado para recibir señales inalámbricas por una primera radio;
- 45 transferir información a través de una interfaz no inalámbrica desde la primera radio a una segunda radio contenida en un mismo dispositivo como la primera radio, la información que indica el período de tiempo programado; y
- utilizar la información para evitar que la segunda radio se transmita durante el período de tiempo programado.
- 50 17. El artículo de la cláusula 16 en el que la operación de transferencia comprende transferir información que indica un tiempo de inicio y un tiempo de finalización del período de tiempo programado.
18. El artículo de la cláusula 17 en el que el tiempo de inicio y el tiempo de finalización indicados son relativos a un tiempo de reloj de referencia utilizado tanto por la primera como por la segunda radios.
- 55 19. El artículo de la cláusula 17 en el que el tiempo de inicio y el tiempo de finalización indicados son relativos a a cuando la primera radio proporcionó la información.
20. El artículo de la cláusula 19 que comprende además una operación de ajuste para incluir un intervalo de tiempo de latencia, que incluye el tiempo de latencia un tiempo para transferir la información desde la primera radio a la segunda radio.
- 60 21. El artículo de la cláusula 16 que comprende además una operación de utilizar un vector de asignación de red para evitar que la segunda radio se transmita durante el período de tiempo programado.
- 65

22. El artículo de la cláusula 16 en el que la operación de recibir señales inalámbricas comprende recibir desde una primera estación base en una red de área amplia inalámbrica (WWAN) y la operación de transmisión comprende transmitir a una segunda estación base en una red de área local inalámbrica (WLAN).

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato, que comprende:
- 5 un dispositivo para comunicarse de forma inalámbrica con otros dispositivos, el dispositivo incluye:
- una primera radio (120) que es compatible con una red de área amplia inalámbrica, WWAN, para recibir, desde una estación base de la WWAN (150), una indicación de cuándo está programada la primera radio (120) para recibir una señal a través de la WWAN;
- 10 una segunda radio (130) que es compatible con una red de área local inalámbrica, WLAN; y una interfaz (140) para transportar, desde la primera radio (120) a la segunda radio (130), información de temporización que indica un tiempo de recepción cuando la primera radio (120) está programada para recibir la señal a través de la WWAN basándose en la indicación recibida por la primera radio (120);
- 15 en el que la segunda radio (130) está configurada para determinar si retrasa una transmisión a través de la WLAN, basándose en un período de transmisión previsto de la transmisión a través de la WLAN y la información de temporización recibida desde la primera radio (120) sobre la interfaz (140) caracterizado porque la información de temporización debe indicar cuándo comenzará y finalizará el tiempo programado de recepción cuando la primera radio proporcionó la información de temporización y en que la información de temporización se ajusta para incluir un intervalo de tiempo de latencia para transferir la información de la primera radio a la segunda radio.
2. El aparato de la reivindicación 1, en el que la interfaz comprende uno de entre:
- 25 un bus;
- una interfaz de datos en paralelo; o
- una interfaz de datos en serie.
3. El aparato de la reivindicación 1, en el que la información de temporización debe convertirse en un valor para un vector de asignación de red (NAV) usado por la segunda radio.
4. El aparato de la reivindicación 1, en el que la interfaz comprende una interfaz no inalámbrica.
- 35 5. El aparato de la reivindicación 1, en el que la información de temporización es relativa a un reloj común para la primera radio y la segunda radio, el tiempo de recepción tiene un tiempo de inicio, X, y un tiempo de finalización, Y, y la segunda radio está más allá. configurado para comparar, en un momento T, un período de transmisión previsto, L, de la segunda radio sobre la WLAN con el tiempo de recepción de la primera radio y para no transmitir si  $T < X$  y  $T + L > X$ , o si  $X < T < Y$ .
- 40 6. Un sistema, que comprende:
- un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5; y
- 45 una o más antenas acopladas a al menos una de la primera radio y la segunda radio.
7. Un método, que comprende:
- 50 recibir, por una primera radio de una estación base de una red de área amplia inalámbrica, WWAN, una indicación de cuándo está programada la primera radio para recibir una señal a través de la WWAN, siendo la primera radio compatible con la WWAN;
- transferir información de temporización a través de una interfaz a una segunda radio contenida en el mismo dispositivo que la primera radio, la información de temporización indica un tiempo de recepción cuando la primera radio está programada para recibir una señal sobre la WWAN según la indicación recibida por la primera radio en el que la información de temporización es relativa a un reloj común a la primera radio y a la segunda radio, y la segunda radio es compatible con una red de área local inalámbrica, WLAN; y retrasar una transmisión por la segunda radio en base a un período previsto de transmisión de la segunda radio y la información de temporización desde la primera radio recibida a través de la interfaz; caracterizado porque dicha transferencia comprende transferir información que indica un tiempo de inicio y un tiempo de finalización del período de tiempo programado con respecto a cuándo la primera radio proporcionó la información y en el que la información se ajusta para incluir un intervalo de tiempo de latencia para transferir la información desde la primera radio hasta la segunda radio.
- 60 8. El método de la reivindicación 7, en el que el tiempo de inicio y el tiempo de finalización indicados son relativos a un tiempo de reloj de referencia utilizado tanto por la primera como por la segunda radios.



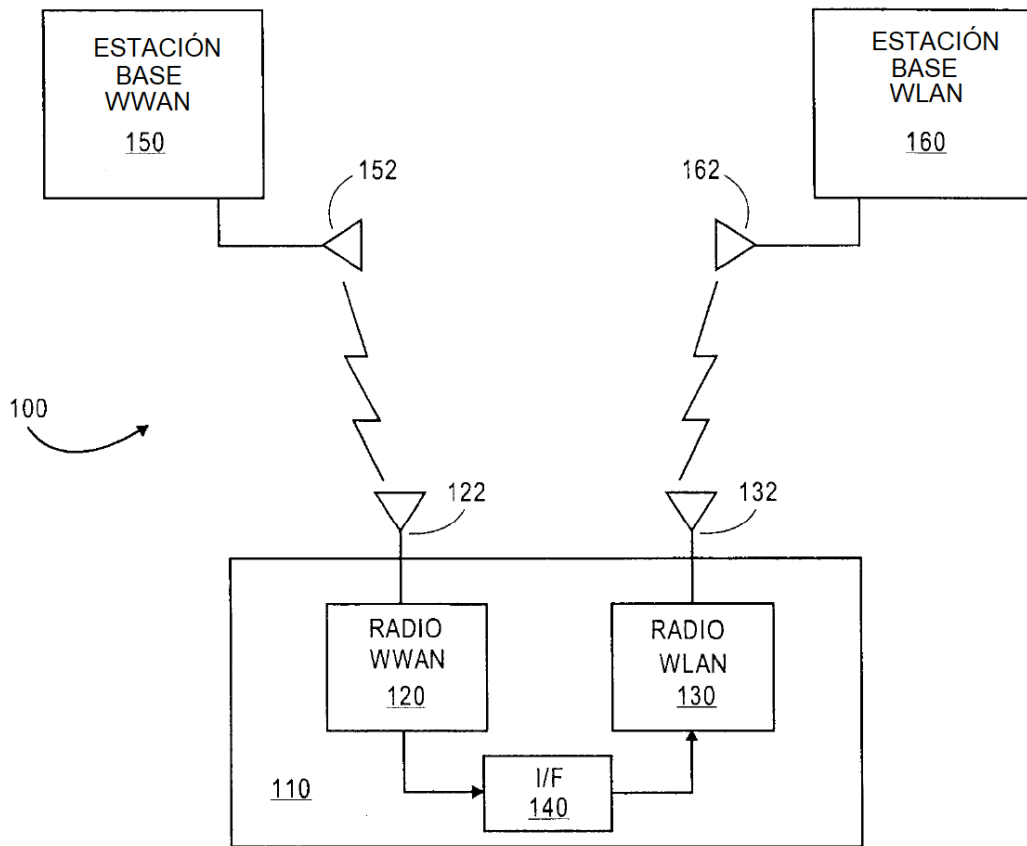
9. El método de la reivindicación 7, en el que se utiliza un vector de asignación de red para evitar que la segunda radio se transmita durante el período de tiempo programado.

5 10. Método según la reivindicación 7, en el que el tiempo de recepción tiene un tiempo de inicio, X, y un tiempo de finalización, Y, y el retardo de la transmisión por el segundo radio comprende, además:

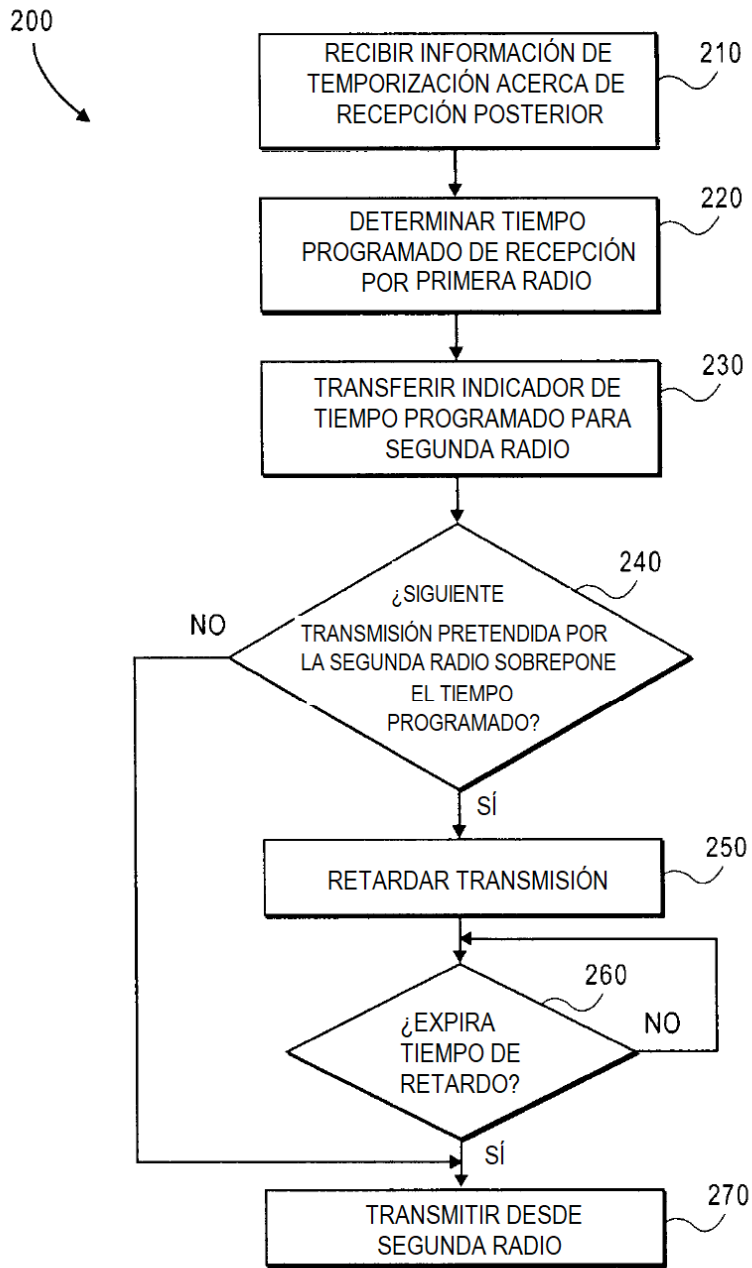
10 comparar, en un momento T, un período de transmisión previsto, L, de la segunda radio sobre la WLAN con el tiempo de recepción de la primera radio; y prevenir la transmisión a través de la WLAN por la segunda radio si  $T < X$  y  $T + L > X$  o si  $X < T < Y$ .

11. Un artículo que comprende:

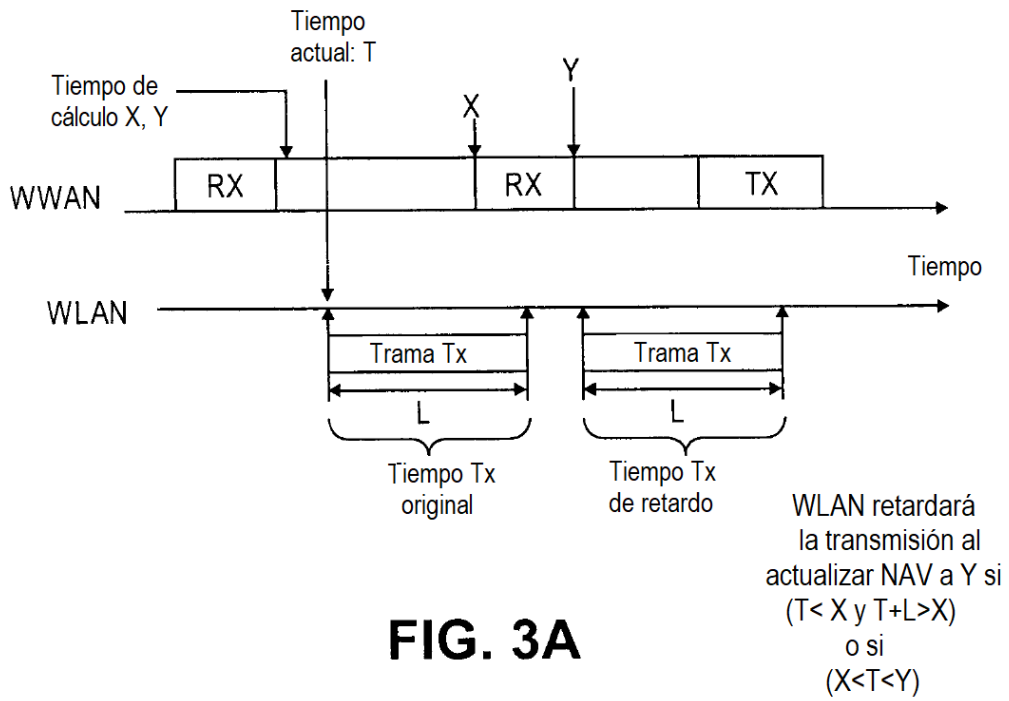
15 un medio legible por máquina que contiene instrucciones, que cuando son ejecutadas por uno o más procesadores dan como resultado realizar operaciones que comprenden el método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10.



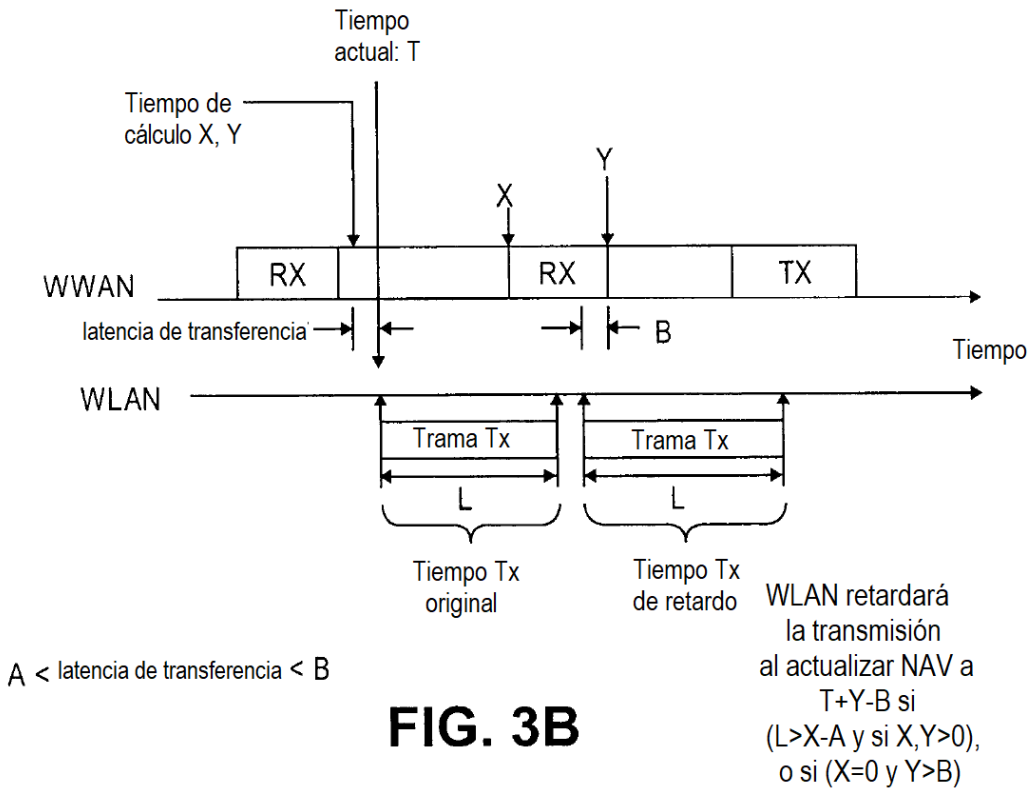
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3A**



**FIG. 3B**