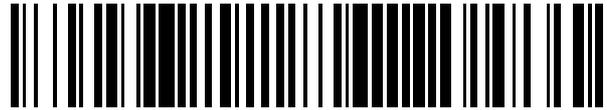


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 357**

51 Int. Cl.:

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2008 E 08006474 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2088826**

54 Título: **Gestión de interferencias asíncronas**

30 Prioridad:

07.02.2008 US 27794

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

18.04.2013

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**HORN, GAVIN BERNARD;
SAMPATH, ASHWIN y
NANDA, SANJIV**

74 Agente/Representante:

FÀBREGA SABATÉ, Xavier

ES 2 401 357 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

Gestión de interferencias asíncronas

Referencia a solicitudes relacionadas

ANTECEDENTES

5 Campo

Esta solicitud se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, pero no exclusivamente, a la gestión de interferencias asíncronas.

Introducción

10 Un sistema de comunicaciones inalámbricas puede implementar un esquema de gestión de interferencias para mitigar las interferencias causadas por dispositivos inalámbricos vecinos. Por ejemplo, en un sistema celular, las transmisiones inalámbricas de un teléfono celular o de una estación base de una primera célula pueden interferir en la comunicación entre un teléfono celular y una estación base de una célula vecina. Asimismo, en una red Wi-Fi, las transmisiones inalámbricas de un terminal de acceso o de un punto de acceso de un primer conjunto de servicios pueden interferir en la comunicación entre un terminal de acceso y una estación base de un conjunto de servicios cercano.

15 Un sistema de comunicaciones síncronas puede utilizar mensajes de gestión de interferencias síncronas para controlar las interferencias en un canal dado. En este caso, los dispositivos inalámbricos del sistema pueden transmitir tales mensajes o supervisar tales mensajes en momentos designados dentro de determinadas ranuras de tiempo en el canal. Por tanto, un dispositivo inalámbrico que reciba datos durante una ranura de tiempo posterior puede transmitir un mensaje para solicitar que las posibles fuentes de interferencia no realicen transmisiones durante esa ranura de tiempo. Por otra parte, una posible fuente de interferencias puede supervisar el canal en los momentos designados para determinar si no debe realizar transmisiones durante una próxima ranura de tiempo. El documento US 2007/105574 da a conocer un sistema y procedimiento similares. Aunque un esquema de este tipo puede ser eficaz para controlar las interferencias entre dispositivos que están sincronizados entre sí, este esquema puede ser ineficaz a la hora de controlar las interferencias entre dispositivos inalámbricos que no están sincronizados. Por ejemplo, en este caso, una posible fuente de interferencias puede no estar supervisando el canal cuando otro dispositivo está transmitiendo sus mensajes de gestión de interferencias.

20 Un sistema de comunicaciones asíncronas puede utilizar técnicas, tales como acceso múltiple por detección de portadora, para controlar las interferencias en un canal dado. En este caso, antes de transmitir en el canal, cada dispositivo inalámbrico puede comprobar que el canal no esté siendo utilizado por ningún otro dispositivo inalámbrico. Sin embargo, en la práctica, tales técnicas de mitigación de interferencias pueden dar lugar a una utilización poco óptima, a un control de equidad limitado y a una susceptibilidad a nodos ocultos y expuestos.

RESUMEN

25 La presente invención se refiere a un procedimiento de comunicaciones inalámbricas en un nodo según las características de la reivindicación independiente 1, y a un aparato correspondiente para comunicaciones inalámbricas, a un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, a un punto de acceso y a un terminal de acceso, respectivamente, según las características de las reivindicaciones independientes 4, 7, 8 y 9.

A continuación se ofrece un resumen de aspectos de muestra de la invención. Debe entenderse que cualquier referencia a los términos de este documento puede referirse a uno o más aspectos de la invención.

30 La invención se refiere en algunos aspectos a la gestión de interferencias asociadas a las comunicaciones inalámbricas. En este caso, la gestión de interferencias puede implicar, por ejemplo, la transmisión de mensajes de gestión de interferencias por parte de nodos inalámbricos que están experimentando interferencias y de respuestas apropiadas por parte de posibles fuentes de interferencia que reciben los mensajes de gestión de interferencias.

35 En algunos aspectos, tras la detección de señales perturbadoras, un nodo inalámbrico puede determinar si la fuente de interferencias es una fuente de interferencias síncronas o una fuente de interferencias asíncronas. En el primer caso, el nodo inalámbrico puede transmitir mensajes de gestión de interferencias síncronas en un intento por mitigar las interferencias síncronas. En el segundo caso, el nodo inalámbrico puede transmitir mensajes de gestión de interferencias asíncronas en un intento por mitigar las interferencias asíncronas.

40 En algunos aspectos, la gestión de interferencias asíncronas puede implicar reducir la frecuencia y/o el tiempo de respuesta a las señales de interferencia. Por ejemplo, mediante la utilización de múltiples portadoras independientes,

un nodo inalámbrico puede elegir funcionar en una portadora diferente para evitar posibles interferencias en una portadora dada. Como alternativa o de manera adicional, el nodo inalámbrico puede elegir utilizar multiplexación por división de tiempo en una portadora. Por ejemplo, el nodo puede elegir utilizar solamente una parte de una ranura de tiempo para evitar posibles interferencias en otra parte de la ranura de tiempo.

- 5 En algunos aspectos, la gestión de interferencias asíncronas puede implicar transmitir balizas de reducción para eliminar posibles fuentes de interferencia en una portadora dada. En este caso, la transmisión de balizas por parte de cada nodo inalámbrico puede regularse para facilitar la compartición equitativa de los recursos de comunicación. Por ejemplo, la decisión de un nodo inalámbrico de transmitir una baliza puede basarse en el derecho de ese nodo inalámbrico a una cuota de los recursos de un sistema de comunicaciones. En este caso, cada nodo inalámbrico del sistema puede transmitir repetidamente señales que indican los requisitos de calidad de servicio de ese nodo inalámbrico. Por lo tanto, un nodo inalámbrico dado puede determinar su cuota de recursos basándose en los requisitos de calidad de servicio de ese nodo inalámbrico y en los requisitos de calidad de servicio de todos los nodos inalámbricos vecinos actualmente activos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 15 Éstos y otros aspectos de muestra de la invención se describirán en la descripción detallada y en las reivindicaciones mostradas posteriormente, y en los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama simplificado de varios aspectos de muestra de un sistema de comunicaciones.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden llevarse a cabo para gestionar interferencias.

- 20 La Figura 3 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de componentes de muestra de un sistema de comunicaciones.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden llevarse a cabo para proporcionar una indicación de una cuota de recursos.

- 25 La Figura 5 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden llevarse a cabo en respuesta a interferencias síncronas y/o interferencias asíncronas.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden llevarse a cabo para gestionar interferencias asíncronas.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden llevarse a cabo para determinar solapamientos de interferencias y gestionar las interferencias.

- 30 La Figura 8 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que pueden llevarse a cabo para determinar una cuota de recurso.

Las Figuras 9A a 9E son diagramas simplificados que ilustran varios aspectos de muestra de solapamientos de interferencias.

- 35 La Figura 10 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones que puede llevar a cabo un nodo perturbador en respuesta a una señal de gestión de interferencias recibida.

La Figura 11 es un diagrama de flujo de varios aspectos de muestra de operaciones de gestión de interferencias asíncronas que pueden llevarse a cabo por un nodo perturbador.

La Figura 12 es un diagrama de bloques simplificado de varios aspectos de muestra de componentes de comunicación.

- 40 Las Figuras 13A a 13E son diagramas de bloques simplificados de varios aspectos de muestra de aparatos configurados para proporcionar una gestión de interferencias de la manera propuesta en este documento.

- 45 Según la práctica habitual, las diversas características ilustradas en los dibujos pueden no estar dibujadas a escala. Por consiguiente, las dimensiones de las diversas características pueden estar ampliadas o reducidas de manera arbitraria por motivos de claridad. Además, algunos dibujos pueden estar simplificados por motivos de claridad. Por lo tanto, los dibujos pueden no ilustrar todos los componentes de un aparato (por ejemplo, dispositivo) o de un procedimiento dados. Finalmente, números de referencia similares pueden utilizarse para denotar características similares a lo largo de la memoria descriptiva y de las Figuras.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se describirán varios aspectos de la invención. Resultará evidente que las enseñanzas de este documento pueden llevarse a cabo de muchas formas diferentes y que cualquier estructura o función específicas, o ambas, se describen en este documento simplemente de manera representativa. En función de las enseñanzas de este documento, un experto en la técnica debe apreciar que un aspecto descrito en este documento puede implementarse de manera independiente a otros aspectos, y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de varias maneras. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica utilizando cualquier número de aspectos mostrados en este documento. Además, tal aparato puede implementarse o tal procedimiento puede llevarse a la práctica utilizando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad además de o diferentes a uno o más de los aspectos mostrados en este documento. Además, un aspecto puede comprender al menos un elemento de una reivindicación. Como un ejemplo de lo anterior, en algunos aspectos un procedimiento de comunicación inalámbrica comprende identificar interferencias asíncronas, determinar una cuota de los recursos a utilizar en función de la interferencia asíncrona identificada y reservar recursos en función de la cuota de recursos determinada. Además, en algunos aspectos, la determinación de la cuota de recursos se basa en un factor de actividad local de un nodo inalámbrico y en al menos un factor de actividad recibido desde al menos otro nodo inalámbrico.

La Figura 1 ilustra varios aspectos de muestra de un sistema de comunicaciones inalámbricas 100. El sistema 100 incluye varios nodos inalámbricos, designados de manera genérica como los nodos 102 y 104. Un nodo dado puede recibir y/o transmitir uno o más flujos de tráfico (por ejemplo, flujos de datos) a través de uno o más canales de comunicación (por ejemplo, cuando un canal dado puede estar asociado a una portadora dada). Por ejemplo, cada nodo puede comprender al menos una antena y componentes receptores y transmisores asociados. En el siguiente análisis, el término “nodo receptor” puede utilizarse para hacer referencia a un nodo que está recibiendo, y el término “nodo transmisor” puede utilizarse para hacer referencia a un nodo que está transmitiendo. Esta referencia no implica que el nodo no sea capaz de llevar a cabo tanto operaciones de transmisión como de recepción.

Un nodo puede implementarse de varias maneras. Por ejemplo, en algunas implementaciones, un nodo puede comprender un terminal de acceso, un punto de acceso o algún otro componente relacionado con redes. Haciendo referencia a la Figura 1, los nodos 102 pueden comprender puntos de acceso o puntos de retransmisión, y los nodos 104 pueden comprender terminales de acceso. Por lo tanto, los nodos 102 pueden facilitar la comunicación entre otros nodos de una red (por ejemplo, una red Wi-Fi, una red celular o una red WiMax). Por ejemplo, cuando un terminal de acceso (por ejemplo, un terminal de acceso 104A) está dentro del área de cobertura de un punto de acceso (por ejemplo, un punto de acceso 102A) o de un punto de retransmisión, el terminal de acceso 104A puede comunicarse de este modo con otro dispositivo del sistema 100 o de otra red que esté acoplada para comunicarse con el sistema 100. Por tanto, uno o más de los nodos (por ejemplo, el nodo 102B) pueden comprender un punto de acceso cableado que proporciona conectividad con otra red o redes (por ejemplo, una red de área extensa 108 tal como Internet).

En algunos aspectos, dos o más nodos del sistema 100 (por ejemplo, nodos de un conjunto de servicios independiente común) están asociados entre sí para establecer flujos de tráfico entre los nodos a través de uno o más enlaces de comunicaciones. Por ejemplo, un terminal de acceso 104B y un punto de acceso 102C pueden asociarse entre sí de manera que se establezcan uno o más flujos de tráfico entre los nodos 104B y 102C.

En algunos casos, las transmisiones inalámbricas desde un nodo del sistema 100 pueden interferir en la recepción en un nodo no asociado del sistema 100. Por ejemplo, el nodo 104B puede estar recibiendo desde el nodo 102C (tal y como se representa mediante un símbolo de comunicaciones inalámbricas 106A) al mismo tiempo que un nodo 102D está transmitiendo a un nodo 104C (tal y como se representa mediante un símbolo 106B). Dependiendo de la distancia entre los nodos 104B y 102D y de la potencia de transmisión y la temporización del nodo 102D, las transmisiones desde el nodo 102D (representadas mediante un símbolo de puntos 106C) pueden interferir en la recepción en el nodo 104B.

El siguiente análisis describe varias técnicas que pueden utilizarse junto con la gestión (por ejemplo, mitigación) de interferencias. La Figura 2 proporciona una visión global de varios aspectos de un esquema de gestión de interferencias. En particular, este diagrama de flujo describe operaciones con las que un nodo puede gestionar interferencias reduciendo la frecuencia o los tiempos, o reservando recursos mediante la utilización de una baliza de reducción. En este caso, la transmisión de balizas de reducción puede regularse en función de los requisitos relativos de calidad de servicio del nodo y de sus nodos vecinos.

La Figura 3 describe varios componentes representativos que pueden incorporarse en dispositivos inalámbricos para facilitar la gestión de interferencias. En este ejemplo, nodos no asociados 302 y 304 están lo bastante cerca entre sí como para que las transmisiones de un transceptor 306 del nodo 304 puedan interferir en la recepción en un transceptor 308 del nodo 302. Por consiguiente, para fines descriptivos, el nodo 302 puede denominarse en este

documento como un nodo receptor y el nodo 304 puede denominarse en este documento como un nodo perturbador. Debe apreciarse que los nodos 302 y 304 llevarán a cabo operaciones de transmisión y de recepción diferentes a las descritas en este documento. Además, debe apreciarse que cualquiera de los nodos 302 y 304 puede comprender un terminal de acceso, un punto de acceso o algún otro tipo de nodo.

5 Las Figuras 4 a 11 describen detalles adicionales que pueden utilizarse junto con la gestión de interferencias. De manera breve, la Figura 4 se refiere a operaciones que un nodo puede llevar a cabo para difundir a sus vecinos una indicación relacionada con la cuota de recursos (por ejemplo, un factor de actividad) de ese nodo. La Figura 5 se refiere a operaciones que un nodo receptor puede llevar a cabo para gestionar interferencias síncronas e interferencias asíncronas. Las Figuras 6 a 9 se refieren a operaciones de gestión de interferencias asíncronas de muestra de un nodo receptor. Las Figuras 10 y 11 se refieren a operaciones de muestra de un nodo perturbador.

10 Por comodidad, las operaciones de las Figuras 2, 4 a 8, 10 y 11 (o cualquier otra operación descrita o propuesta en este documento) pueden describirse llevándose a cabo por componentes específicos (por ejemplo, componentes del sistema 300 de la Figura 3). Sin embargo, debe apreciarse que estas operaciones pueden llevarse a cabo por otros tipos de componentes y pueden llevarse a cabo utilizando un número diferente de componentes. También debe apreciarse que una o más de las operaciones descritas en este documento pueden no utilizarse en una implementación dada.

15 Haciendo referencia inicialmente a las operaciones de la Figura 2, en el bloque 202 se representa que los nodos de un sistema pueden transmitir repetidamente (por ejemplo, periódicamente) señales relacionadas con la gestión de interferencias. Tal y como se describe posteriormente en mayor detalle, un nodo que recibe tales señales (por ejemplo, el nodo 302 en lo sucesivo) puede adquirir por tanto información sobre el nodo que transmitió las señales y utilizar esa información en las operaciones de gestión de interferencias.

20 La Figura 4 describe varias operaciones de muestra que pueden llevarse a cabo junto con la generación y difusión de señales relacionadas con la gestión de interferencias que hacen referencia a una cuota de recursos asociada a un nodo dado. En el siguiente análisis, un parámetro que se refiere a tal cuota de recursos puede denominarse como un factor de actividad. En algunos aspectos, un factor de actividad para un nodo dado puede representar la expectación de ese nodo respecto a una cuota dada de recursos inalámbricos. Por ejemplo, dado un conjunto de recursos, se espera que la cuota de esos recursos que van a asignarse a un nodo dado sea proporcional al factor de actividad de ese nodo con respecto a la cuota de recursos asignados a otros nodos del sistema.

25 Tal y como se representa en el bloque 402, cada nodo del sistema puede identificar uno o más flujos de tráfico (por ejemplo, los flujos de recepción y/o los flujos de transmisión actualmente activos del nodo). Por ejemplo, un terminal de acceso puede identificar todos los flujos de enlace directo que recibe desde un punto de acceso asociado. Por otro lado, un punto de acceso puede identificar todos los flujos de enlace inverso activos que recibe desde sus terminales de acceso conectados. En el ejemplo de la Figura 3, la identificación de flujos de tráfico para los nodos receptores 302 puede llevarse a cabo por un identificador de flujos 310 o por algún otro componente adecuado. Por ejemplo, el identificador de flujos 310 puede mantener una lista de todos los flujos de tráfico activos del nodo 302.

30 Tal y como se representa en el bloque 404, cada nodo del sistema puede determinar una cuota de recursos (por ejemplo, un factor de actividad) basándose en el flujo o flujos de tráfico identificados. Por ejemplo, cada terminal de acceso de un sistema puede determinar su factor de actividad basándose en los flujos de tráfico respectivos de ese terminal de acceso. Asimismo, cada punto de acceso del sistema puede determinar su factor de actividad basándose en los flujos de tráfico de sus terminales de acceso asociados.

35 En el ejemplo de la Figura 3, la operación que determina la cuota de recursos puede llevarse a cabo por un procesador de recursos 312 o por otro componente adecuado. Por ejemplo, en algunos casos, una cuota de recursos comprende un parámetro que está asignado a un tipo particular de flujo de tráfico. En este caso, el procesador de recursos 312 puede simplemente mantener el valor de cuota designado para un flujo de tráfico actualmente activo. Además, en caso de que el nodo 302 tenga múltiples flujos de tráfico, el procesador de recursos 312 puede generar una cuota compuesta de valor de recurso para el nodo 302 basándose en los valores de cuota asociados a cada uno de los flujos de tráfico.

40 En algunos aspectos, la cuota de recursos se refiere a la calidad de servicio (por ejemplo, el caudal de datos y/o la latencia) asociada al (a los) flujo(s). Por ejemplo, un flujo de tráfico dado que va a recibirse por un nodo dado puede tener asignado un nivel de calidad de servicio particular. Las cuotas de recursos asignadas a diferentes flujos de tráfico pueden corresponder por tanto a la cantidad relativa de recursos que se desea asignar a los flujos de tráfico, donde esta asignación deseada se basa en los requisitos relativos de calidad de servicio de los flujos. Como un ejemplo específico, un flujo con un requisito de calidad de servicio que es el doble del requisito de calidad de servicio de otro flujo puede tener asignada una cuota de recursos que sea el doble de la cuota de recursos asignada al otro flujo.

En algunos aspectos, la calidad de servicio asignada y, por lo tanto, la cuota de recursos, puede basarse en clasificaciones de tráfico. Por ejemplo, una clase de tráfico (por ejemplo, tráfico en tiempo real, tal como tráfico de voz) puede tener asignado un nivel dado de calidad de servicio, mientras que otra clase de tráfico (por ejemplo, tráfico de máximo esfuerzo, tal como correo electrónico y navegación web) puede tener asignado un nivel diferente de calidad de servicio. Por consiguiente, el factor de actividad para la clase de tráfico en tiempo real puede definirse como un valor determinado, mientras que el factor de actividad para la clase de tráfico de máximo esfuerzo puede definirse como un valor diferente (por ejemplo, más bajo).

Debe apreciarse que las clases de tráfico pueden adoptar varias formas. Por ejemplo, en algunos casos, las clases de tráfico pueden estar basadas en características generales del tráfico (por ejemplo, tiempo real, máximo esfuerzo, etc.). En algunos casos, las clases de tráfico pueden estar basadas en aplicaciones subyacentes (por ejemplo, correo electrónico, vídeo, voz, navegación web, transferencia de archivos, etc.). En algunos casos, las clases de tráfico pueden estar basadas en requisitos de latencia y de velocidades de transmisión de datos (por ejemplo, un flujo de tráfico de alta velocidad, un flujo de tráfico de baja velocidad, un requisito de baja latencia, etc.).

En algunos casos, un factor de actividad también puede basarse en condiciones de radiofrecuencia ("RF"). Por ejemplo, en caso de que las condiciones de RF de un nodo dado sean malas, un nodo puede tener asignado un factor de actividad mayor.

Tal y como se representa en el bloque 406, cada nodo del sistema transmite repetidamente una indicación de su cuota de recursos (por ejemplo, un factor de actividad que se refiere a una actividad de tráfico actual o esperada en ese nodo) cuando está activo. Por tanto, un punto de acceso puede transmitir continuamente esta indicación siempre que esté encendido. Por el contrario, en algunos casos, un punto de acceso puede transmitir la indicación solamente si está conectado y transmitiendo datos. En este caso, debe apreciarse que el valor del factor de actividad de un nodo dado puede cambiar a lo largo del tiempo a medida que el número de flujos de tráfico y el tipo de cada flujo cambia a lo largo del tiempo.

Un nodo puede transmitir (por ejemplo, difundir) un factor de actividad de diferentes maneras. Por ejemplo, en algunos casos, un nodo puede transmitir el factor de actividad junto con otra señal (por ejemplo, un mensaje compuesto), mientras que en otros casos un nodo puede transmitir el factor de actividad como una señal dedicada. Como un ejemplo del primer caso, un nodo puede transmitir el factor de actividad junto con las señales piloto de adquisición que el nodo difunde periódicamente (por ejemplo, cada 100 milisegundos). Un nodo también puede transmitir factores de actividad para diferentes clases de tráfico. Por ejemplo, un nodo puede transmitir factores de actividad para tráfico de máximo esfuerzo, tráfico de reenvío expedido, tráfico de reenvío garantizado, etc. El nodo puede transmitir estos diferentes factores de actividad en mensajes distintos o en mensajes comunes.

En el nodo 302 de la Figura 3, un generador de señales de actividad 314 o algún otro componente adecuado puede proporcionar el factor de actividad (por ejemplo, un mensaje que incluye el factor de actividad) que se transmite después por un transmisor 316. El nodo 304 puede incluir componentes similares (por ejemplo, un generador de señales de actividad 318 y un transmisor 320) que generan y transmiten su factor de actividad. Para reducir la complejidad de la Figura 3, no se muestran otros componentes del nodo 304 que pueden utilizarse junto con estas operaciones.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 2, en el bloque 204 se representa que los nodos del sistema recibirán los mensajes de gestión de interferencias difundidos por sus nodos vecinos a lo largo del tiempo. Por ejemplo, un receptor 322 del nodo 302 puede recibir un mensaje transmitido por el transmisor 320. Por consiguiente, cada nodo del sistema puede adquirir los factores de actividad actuales de sus nodos vecinos.

Tal y como se representa en el bloque 206, en algún instante de tiempo un nodo (por ejemplo, el nodo 302) puede recibir señales asociadas a las posibles interferencias en el nodo. En algunos casos, el nodo 302 puede recibir señales procedentes de uno o más nodos que interfieren actualmente con la recepción en el nodo 302. En algunos casos, el nodo 302 puede determinar que dada la temporización de las señales que se están recibiendo actualmente, es posible que futuras recepciones en el nodo 302 estén sometidas a interferencias. Por ejemplo, un nodo cercano puede estar transmitiendo durante una parte de una ranura de tiempo que está utilizándose o que se utilizará por el nodo 302 para recibir datos. En algunos casos, el nodo 302 puede recibir señales de radiodifusión (por ejemplo, señales de adquisición, balizas, etc.) desde nodos cercanos, por lo que el nodo 302 puede terminar la temporización y la potencia de transmisión de los nodos cercanos. A partir de esta información, el nodo 302 puede determinar si las transmisiones del nodo cercano interferirán con la recepción en el nodo 302. En el ejemplo de la Figura 3, operaciones de identificación de interferencia como éstas pueden llevarse a cabo por un identificador de interferencias 324 (que también puede denominarse en este documento como determinador de interferencias 324).

En algunos escenarios, un nodo puede recibir las señales relacionadas con interferencias a través de otro nodo. Por ejemplo, un punto de acceso puede recibir un mensaje desde un terminal de acceso asociado, por lo que el mensaje incluye información relacionada con interferencias. Un escenario de este tipo puede producirse, por ejemplo, cuando

el terminal de acceso está lo bastante cerca de otro nodo para recibir señalización relacionada con interferencias desde el nodo pero el punto de acceso no está lo bastante cerca del nodo para recibir directamente esa señalización. Un nodo también puede recibir señales relacionadas con interferencias desde otro nodo (por ejemplo, un punto de acceso o un terminal de acceso) a través del enlace de retroceso de una red. Por ejemplo, un primer punto de acceso puede transmitir información de interferencias a un segundo punto de acceso a través del enlace de retroceso. El segundo punto de acceso puede utilizar después esta información y/o reenviar la información a sus terminales de acceso.

Tal y como se representa en el bloque 208, el nodo 302 (por ejemplo, un controlador de interferencias 326) determina cómo reaccionar ante una interferencia posible o real. Tal y como se describe posteriormente en mayor detalle, el nodo 302 puede elegir ignorar la interferencia, evitar la interferencia reduciendo la potencia (por ejemplo, conmutando a otra portadora) o los tiempos (por ejemplo, evitando recepciones durante determinadas sub-ranuras) o reservando una portadora durante un periodo de tiempo (por ejemplo, transmitiendo señales de gestión de interferencias).

La decisión que indica cómo reaccionar ante las interferencias puede depender de varios factores. En algunos aspectos, esta decisión puede basarse en la duración de tiempo en la que la interferencia se solapa con una ranura de tiempo de recepción del nodo 302. Por ejemplo, si la interferencia se solapa muy poco, el controlador de interferencias 326 puede ignorar esencialmente la interferencia. Si hay una mayor cantidad de solapamiento de interferencia, el controlador de interferencias 326 puede elegir no utilizar una o más sub-ranuras de una ranura de tiempo de recepción. Si el solapamiento es considerable, el controlador de interferencias 326 puede elegir transmitir señales de gestión de interferencias tales como balizas de reducción en un intento por reservar una portadora durante un periodo de tiempo. Operaciones como éstas se describirán posteriormente en mayor detalle junto con las Figuras 7 y 9A a 9E.

Las condiciones en las que un nodo dado elige iniciar operaciones asíncronas pueden depender del tipo de nodo. Por ejemplo, un punto de acceso puede activar una operación asíncrona cuando recibe interferencias relativamente fuertes desde un terminal de acceso en casos en los que el punto de acceso no puede "ver" el punto de acceso de ese terminal de acceso. Por otro lado, un terminal de acceso puede activar una operación asíncrona simplemente cuando recibe interferencias relativamente fuertes desde otro terminal de acceso. Además, un terminal de acceso puede activar una operación asíncrona cuando recibe interferencias relativamente fuertes desde un punto de acceso que no puede ser "visto" por el punto de acceso que da servicio a ese terminal de acceso.

Tal y como se representa en el bloque 210, la transmisión de balizas de reducción por un nodo del sistema puede regularse (por ejemplo, restringirse) en un intento por garantizar que los recursos del sistema se asignen de manera equitativa. Tal y como se describe posteriormente, en algunos aspectos esta regulación puede basarse en los factores de actividad del nodo 302 y de sus nodos vecinos. Por ejemplo, la frecuencia con la que el nodo 302 transmite balizas de reducción puede basarse en una cuota de actividad definida como la relación del factor de actividad del nodo 302 y la suma del factor de actividad del nodo 302 y los factores de actividad recopilados por el nodo 302 (por ejemplo, el factor de actividad transmitido por el nodo 304). Las operaciones relacionadas con determinar una cuota de actividad se describirán posteriormente en mayor detalle junto con la Figura 8.

Tal y como se representa en el bloque 212, cada vez que un nodo recibe una baliza de reducción, ese nodo puede determinar cómo reaccionar ante la baliza de reducción. Por ejemplo, cuando un receptor 328 del nodo 304 recibe una baliza de reducción, un determinador de interferencias 330 puede determinar si las transmisiones del nodo 304 pueden interferir en la recepción en el nodo 302. Basándose en esta determinación, un controlador de interferencias 332 puede determinar si ignorar la baliza de reducción o realizar alguna acción para reducir las posibles interferencias (por ejemplo, limitar las transmisiones nada más recibir la baliza de reducción). Operaciones como éstas se describirán posteriormente en mayor detalle junto con las Figuras 10 y 11.

De manera ventajosa, las operaciones de gestión de interferencias propuestas en este documento pueden emplearse utilizando una señalización relativamente eficaz. Por ejemplo, toda la señalización entre nodos puede comprender señalización de nivel PHY de radiodifusión. Por lo tanto, no se requiere ningún intercambio de mensajes entre un nodo (por ejemplo, un punto de acceso o un terminal de acceso) y una fuente de interferencias. Además, no se requiere ninguna conexión entre un nodo y su fuente de interferencias.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 5, en algunos casos un nodo puede estar configurado para llevar a cabo operaciones de gestión de interferencias síncronas y/o asíncronas dependiendo del tipo de señales relacionadas con interferencias recibidas por el nodo. Tal y como se ha mencionado anteriormente, un nodo puede identificar interferencias actuales o posibles basándose en señales perturbadoras reales que recibe y/o basándose en señales relacionadas con la gestión de interferencias que recibe.

Como un ejemplo del segundo tipo de señales, los nodos de un sistema pueden transmitir repetidamente señales piloto (por ejemplo, señales piloto de adquisición) u otras señales similares cuando están activos (por ejemplo,

encendidos). En este caso, cada una de las señales piloto puede transmitirse en un nivel de potencia o en una densidad espectral de potencia conocidos. Un nodo que recibe tales señales puede descubrir de este modo la existencia y la temporización de sus nodos vecinos para su utilización en operaciones de gestión de interferencias.

5 Por ejemplo, una posible fuente de interferencias puede determinar si sus transmisiones pueden interferir en la recepción en un nodo basándose en las señales piloto recibidas desde ese nodo. En este caso, la posible fuente de interferencias puede estimar la pérdida de trayectoria entre los nodos basándose en la potencia de la señal piloto recibida y en la potencia de transmisión conocida de la señal piloto. Como se describirá posteriormente en mayor detalle, en caso de que un nodo transmita un mensaje de gestión de interferencias solicitando que las posibles fuentes de interferencia limiten su transmisión durante un periodo de tiempo, una posible fuente de interferencias que recibe el mensaje puede utilizar la estimación de la pérdida de trayectoria para determinar si puede provocar interferencias en el nodo que emite el mensaje. Basándose en esta determinación, la posible fuente de interferencias puede determinar cómo reaccionar ante el mensaje de gestión de interferencias (por ejemplo, limitando las transmisiones).

10 De manera similar, un primer nodo que recibe una señal piloto desde un segundo nodo puede determinar si las transmisiones del segundo nodo pueden interferir en la recepción en el primer nodo. En este caso, el nodo receptor (es decir, el primer nodo) puede realizar tal determinación basándose en la intensidad de señal de la señal recibida y en información relacionada con la potencia de transmisión del nodo perturbador (es decir, el segundo nodo). En caso de que el nodo receptor determine que está o que puede estar sujeto a interferencias, el nodo receptor puede llevar a cabo operaciones apropiadas de mitigación de interferencias (por ejemplo, reducir la frecuencia o los tiempos o transmitir un mensaje de gestión de interferencias).

15 Haciendo referencia a continuación a las operaciones de la Figura 5, en el bloque 502 se representa que en algún instante de tiempo un nodo (por ejemplo, el nodo 302 en lo sucesivo) puede recibir señales que indican interferencias en ese nodo. Tal y como se ha descrito anteriormente, estas señales pueden ser señales perturbadoras reales procedentes de un nodo perturbador (por ejemplo, el nodo 304 en lo sucesivo) u otras señales generadas por el nodo perturbador.

20 Tal y como se representa en el bloque 504, el nodo receptor 302 (por ejemplo, el terminador de interferencias 324) puede determinar si el nodo perturbador 304 es una fuente de interferencias síncronas o una fuente de interferencias asíncronas. En algunos casos, esto puede implicar analizar la temporización de las señales recibidas para determinar si esta temporización coincide con la temporización esperada de señales que están sincronizadas con la temporización (por ejemplo, temporización de ranuras de tiempo) del nodo 302. En algunos casos, esto puede implicar analizar el tipo de señales recibidas para determinar que el tipo de señal corresponde a una fuente de interferencias síncronas o a una fuente de interferencias asíncronas. Por ejemplo, el determinador de interferencias puede determinar si las señales están asociadas a (por ejemplo, comprenden) un mensaje de interferencias síncronas o un mensaje de interferencias asíncronas.

30 Tal y como se representa en el bloque 506, en caso de que la interferencia sea síncrona, el nodo receptor 302 (por ejemplo, el controlador de interferencias 326) puede llevar a cabo operaciones de gestión de interferencias síncronas. Por ejemplo, un generador de señales síncronas 334 puede generar una señal de gestión de interferencias síncronas que el nodo 302 transmite después en un intento por mitigar las interferencias síncronas. En algunos casos, este tipo de señalización puede comprender señalización multiplexada por división de tiempo.

35 En algunas implementaciones, un mensaje síncrono de este tipo puede comprender un mensaje de utilización de recursos ("RUM"), como se describe en la publicación de solicitud de patente estadounidense nº 2007/0105574, cuya descripción se incorpora en este documento como referencia. En este caso, la compartición equitativa de un canal inalámbrico puede facilitarse mediante la planificación conjunta de una transmisión por parte de nodos transmisores y receptores sincronizados mediante la utilización de un RUM. En este caso, un nodo transmisor puede solicitar un conjunto de recursos basándose en su conocimiento sobre la disponibilidad de recursos en su entorno y un nodo receptor puede conceder la solicitud basándose en su conocimiento sobre la disponibilidad de recursos en su entorno. Por ejemplo, el nodo transmisor puede determinar la disponibilidad de canal escuchando a nodos receptores cercanos y el nodo receptor puede determinar posibles interferencias escuchando a nodos transmisores cercanos.

40 En caso de que el nodo receptor esté sometido a interferencias de nodos transmisores vecinos, el nodo receptor puede transmitir un RUM (por ejemplo, en una o más ubicaciones de canal de control específicas dentro de una ranura de tiempo) en un intento por hacer que los nodos transmisores vecinos limiten sus transmisiones perturbadoras. Según aspectos relacionados, un RUM puede ponderarse para indicar no solamente que un nodo receptor no es apropiado (por ejemplo, debido a las interferencias que percibe durante la recepción) y que desea un modo de transmisión que evite colisiones, sino también el grado en que el nodo receptor no es apropiado.

55 Un nodo transmisor que recibe un RUM (por ejemplo, supervisando un canal de control en momentos específicos)

5 puede utilizar el hecho de que ha recibido un RUM, así como el peso del mismo, para determinar una respuesta apropiada. Por ejemplo, el nodo transmisor puede elegir no realizar transmisiones, puede reducir su potencia de transmisión durante una o más ranuras de tiempo designadas o puede ignorar el RUM. Por tanto, la difusión de los RUM y de los pesos asociados puede proporcionar un esquema de evitación de colisiones que es equitativo para todos los nodos del sistema.

10 Tal y como se representa en el bloque 508, en caso de que las interferencias sean asíncronas, el nodo receptor 302 (por ejemplo, el controlador de interferencias 326) puede llevar a cabo operaciones de gestión de interferencias asíncronas. Por ejemplo, un generador de señales asíncronas 336 puede generar una señal de gestión de interferencias asíncronas que el nodo 302 transmite en un intento por mitigar las interferencias asíncronas. En algunos casos, este tipo de señalización puede comprender señalización multiplexada por división de tiempo o señalización multiplexada por división de frecuencia. Varios aspectos de las operaciones de gestión de interferencias asíncronas se describen a continuación junto con las Figuras 6 a 9.

15 Haciendo referencia a la Figura 6, las operaciones de gestión de interferencias asíncronas comienzan en el bloque 602 (por ejemplo, en respuesta a la recepción de señales de interferencia asíncrona como se ha descrito anteriormente). Tal y como se representa en el bloque 604, en caso de que la interferencia sea relativamente mínima, el nodo 302 (por ejemplo, el controlador de interferencias 326) puede elegir no invocar la gestión activa de interferencias asíncronas (bloque 606). Por ejemplo, si la interferencia solo afecta a una parte muy pequeña de una ranura de tiempo, el nodo 302 (por ejemplo, el receptor 322) puede simplemente marcar cualquier señal recibida durante esa parte de la ranura de tiempo como borrada. Además, o como alternativa, el nodo 302 puede ajustar la codificación y/o la modulación asociadas al procesamiento de las señales recibidas (por ejemplo, ajustar la predicción de velocidad), o ajustar otros parámetros de comunicación (por ejemplo, la velocidad de transmisión de datos o la redundancia) para facilitar la recepción eficaz de los datos a pesar de las interferencias.

20 En caso de que la interferencia no sea relativamente mínima en el bloque 604, el nodo 302 puede llevar a cabo una o más de las operaciones de gestión de interferencias asíncronas representadas en los bloques 608 a 618. En el bloque 608, el controlador de interferencias 326 (por ejemplo, un selector de portadoras 338) puede determinar si reducir la frecuencia para evitar la interferencia. Esto puede implicar, por ejemplo, determinar si conmutar las operaciones de comunicación a una o más portadoras diferentes cuando hay menos interferencias (por ejemplo, ninguna interferencia).

25 La determinación de conmutar a otra portadora puede basarse en varios criterios. A continuación se proporcionan varios ejemplos.

En algunos aspectos, el nodo 302 puede elegir una portadora basándose en el nivel de interferencia en cada una de las portadoras. Por ejemplo, el nodo 302 puede seleccionar la portadora que tenga la potencia recibida más baja asociada a la interferencia asíncrona.

30 En algunos aspectos, el nodo 302 puede elegir una portadora basándose en una cantidad de fuentes de interferencia que transmiten en cada una de las portadoras disponibles. Por ejemplo, el nodo 302 puede seleccionar la portadora que tenga el número más bajo de fuentes de interferencia asíncrona.

35 En algunos aspectos, el nodo 302 puede elegir una portadora basándose en el uso anterior de una o más portadoras por parte del nodo. Por ejemplo, el nodo 302 puede seleccionar una portadora basándose en el éxito o fracaso anteriores del nodo en diferentes portadoras. Es decir, el nodo 302 puede elegir la portadora con la que ha realizado las comunicaciones más fructíferas (por ejemplo, con la mayor tasa de éxito de conexión, la mayor calidad de servicio, etc.).

40 En algunos aspectos, el nodo 302 puede elegir una portadora basándose en el uso preferido de una o más portadoras. Por ejemplo, en algunos casos, un nodo dado puede preferir funcionar en una portadora determinada o en varias portadoras determinadas. En algunos casos, un nodo perturbador (por ejemplo, el nodo 304) puede preferir ser rechazado (o no ser rechazado) en una portadora determinada o varias portadoras determinadas. En cualquiera de estos casos, un nodo (por ejemplo, un punto de acceso) que tenga una portadora preferida o no preferida puede difundir esa información a otros nodos a través de una señalización apropiada.

45 En algunos aspectos, el nodo 302 puede elegir una portadora basándose en si una o más portadoras son necesarias para las comunicaciones del nodo. Por ejemplo, un nodo (por ejemplo, un punto de acceso) puede favorecer la planificación en una única portadora en lugar de en múltiples portadoras (por ejemplo, cuando la carga de tráfico del nodo es relativamente baja). Otros nodos pueden hacer lo mismo en un intento por hacer que cada nodo seleccione una portadora que no esté siendo utilizada por cualquier otro nodo (gestión de disponibilidad de portadoras). La selección de portadoras también puede basarse en la clase de tráfico. Por ejemplo, un nodo puede elegir encaminar todo el tráfico de baja velocidad a través de la misma portadora.

Haciendo referencia al bloque 610 de la Figura 6, en caso de que se cumpla el criterio actualmente designado o de que se cumplan los criterios designados, el nodo 302 puede conmutar a otra portadora o portadoras en el bloque 612. En caso de que se decida no conmutar las portadoras, el nodo 302 puede elegir utilizar multiplexación por división de tiempo (bloque 614) y/o balizas de reducción (bloque 616) para gestionar las interferencias asíncronas.

5 Debe apreciarse que, en algunos casos, un nodo puede utilizar la combinación de uno o más de entre una selección de portadoras, la multiplexación por división de tiempo y balizas de reducción para gestionar las interferencias asíncronas.

En algunos aspectos, las operaciones del bloque 614 pueden implicar elegir el funcionamiento en una parte de una ranura de tiempo en función del grado en el que la interferencia asíncrona se solapa con la ranura de tiempo. Un ejemplo de tales operaciones se describirá junto con las Figuras 7 y 9A a 9E.

Por motivos ilustrativos, estas operaciones se describirán en el contexto de un sistema de comunicación como el mostrado en la Figura 9A, en el que un terminal de acceso AT1 se comunica con un punto de acceso AP1. En este caso, las transmisiones de otro nodo (por ejemplo, un terminal de acceso AT2) interfieren de manera asíncrona en la recepción de datos en el AT1 procedentes del AP1. Por tanto, en este escenario, el AT1 puede comprender el nodo receptor 302 y el AT2 puede comprender el nodo perturbador 304. Debe apreciarse que esto es solamente un ejemplo de cómo un nodo puede interferir en otro nodo. Por ejemplo, en otros casos, las transmisiones de otro punto de acceso (no mostrado) pueden interferir de manera asíncrona en la recepción de datos en el AT1 procedentes del AP1. Además, en algunos casos, las operaciones descritas de gestión de interferencias pueden llevarse a cabo por un punto de acceso que esté experimentando interferencias.

En algunos aspectos, las operaciones descritas en este documento pueden utilizarse en caso de que el AP1 no escuche al punto de acceso asociado con el AT2. En este caso, el AP1 no puede sincronizarse con el punto de acceso del AT2. Como resultado, el AT1 puede necesitar llevar a cabo operaciones de gestión de interferencias asíncronas para tratar las interferencias asíncronas procedentes del AT2. Las operaciones descritas en este documento también pueden utilizarse en caso de que el AP1 no escuche al punto de acceso asociado con el AT2, pero pueda utilizar el AT1 para sincronizarse con el punto de acceso del AT2. En este caso, las operaciones asíncronas descritas en este documento pueden utilizarse durante la sincronización.

Las líneas transversales de las Figuras 9B a 9E indican las transmisiones de los nodos respectivos. Por ejemplo, en la Figura 9B, las transmisiones del AT1 se representan en la zona sombreada de la fila superior. Aquí, la longitud de una ranura de tiempo se representa mediante una flecha de dos cabezas 902 y las sub-ranuras se representan mediante las subpartes de cada ranura de tiempo (por ejemplo, las sub-ranuras A, B y C). Las transmisiones del AP1 se representan en la zona sombreada de la fila central. En este caso debe observarse que la temporización de las ranuras de tiempo del AT1 y del AP1 está sincronizada. Las transmisiones del AT2 se representan en la zona sombreada de la fila inferior. La temporización de las ranuras de tiempo del AT2 no está sincronizada con la temporización de las ranuras de tiempo del AT1 y del AP1, como se indica mediante el espacio de la fila inferior que sigue a la línea de puntos 904. Las representaciones de las Figuras 9C a 9E son similares a las de la Figura 9B, con las diferencias que se explican a continuación.

Las ranuras de tiempo mostradas en las Figuras 9B a 9E también pueden incluir información de control. Por ejemplo, una o más partes de una ranura de tiempo dada puede definirse para transportar un canal de control. En un ejemplo específico, dos canales de control pueden estar definidos dentro de una ranura de tiempo, donde un primer canal de control está definido entre las sub-ranuras A y B y un segundo canal de control está definido entre las sub-ranuras B y C (por ejemplo, como se representa mediante las líneas verticales que separan a las sub-ranuras). En este caso, debe apreciarse que los canales de control en la ranura de tiempo de recepción del AT1 se corresponden en el tiempo con los canales de control en la ranura de tiempo de transmisión del AP1, y viceversa.

Haciendo referencia a continuación a las operaciones de la Figura 7, en el bloque 702 se representa que un nodo receptor (por ejemplo, el AT1) determina la cantidad de tiempo en la que la interferencia asíncrona se solapa con una ranura de tiempo. Como un ejemplo, el AT1 (por ejemplo, el nodo 302) puede incluir un componente temporizador 340 que determina la duración de tiempo en la que el AT1 y el AT2 (por ejemplo, el nodo 304) transmiten simultáneamente.

Las Figuras 9B a 9E ilustran varios ejemplos de este solapamiento. En la Figura 9B, las transmisiones del AT1 y del AT2 están muy solapadas, pero no se solapan completamente. Por tanto, las transmisiones del AT2 se solapan ligeramente con la recepción en el AT1, como se indica mediante la pequeña área entre una línea de puntos 906 y el final de la ranura de tiempo de transmisión del AT1 (donde la duración de la ranura de tiempo corresponde a la línea 902). La Figura 9C representa un ejemplo de un escenario en que las transmisiones del AT1 y del AT2 se solapan en más de dos sub-ranuras, pero menos que en el ejemplo de la Figura 9B. La Figura 9D representa un ejemplo de un escenario en que las transmisiones del AT1 y del AT2 se solapan entre en una y dos sub-ranuras. La Figura 9E representa el ejemplo de un escenario en que las transmisiones del AT1 y del AT2 se solapan en menos de una sub-

ranura.

Tal y como se representa en el bloque 704 de la Figura 7, el AT1 puede comparar la cantidad de solapamiento con un umbral. Por ejemplo, el AT1 puede comprender un comparador 342 que compara información de temporización del temporizador 340 con uno o más umbrales almacenados. En algunos casos, estos umbrales pueden correlacionarse con los escenarios de las Figuras 9B a 9E. En este caso, debe apreciarse que un solapamiento con interferencias puede determinarse según el grado en que la ranura de tiempo de transmisión del AT2 se solapa con la ranura de tiempo de recepción del AT1 (o viceversa) o según el grado en que las ranuras de tiempo de transmisión (o de recepción) del AT1 y del AT2 se solapan. Como un ejemplo del caso de solapamiento de ranuras de tiempo de transmisión, la operación de comparación del bloque 704 puede implicar determinar si hay un solapamiento considerable de ranuras de tiempo de transmisión (Figura 9B), un solapamiento de ranuras de tiempo de transmisión de más de dos sub-ranuras (Figura 9C), un solapamiento de ranuras de tiempo de transmisión de entre una y dos sub-ranuras (Figura 9D) o un solapamiento de ranuras de tiempo de transmisión inferior a una sub-ranura (Figura 9E).

Tal y como se representa en el bloque 706, el AT1 puede determinar si gestiona, o la manera de gestionar, las interferencias asíncronas basándose en los resultados de la comparación del bloque 704.

Tal y como se ha mencionado anteriormente junto con los bloques 604 y 606, si la interferencia es mínima (por ejemplo, las transmisiones del AT1 y del AT2 son sustancialmente sincronas), el AT1 puede elegir no realizar ninguna gestión de interferencias activa. Por tanto, tal y como se representa en el bloque 708, la interferencia puede tratarse, en efecto, mediante borrados, control de velocidad o de alguna otra manera (por ejemplo, como las descritas anteriormente). En este caso, una pequeña parte de la información (por ejemplo, datos) transmitida por el AP1 puede no recibirse de manera eficaz en el AT1. En el ejemplo de la Figura 9B, esta parte se representa mediante un área sombreada 908 en la ranura de tiempo de transmisión del AP1. En este caso, debe apreciarse que el AT1 puede recibir todavía todos los datos de las sub-ranuras B y C y de ambos canales de control sin interferencias del AT2.

Si la interferencia no es mínima en el bloque 706 (por ejemplo, las transmisiones del AT1 y del AT2 no son sustancialmente sincronas), el AT1 puede llevar a cabo operaciones de gestión de interferencia tales como multiplexación por división de tiempo y/o transmitir balizas de reducción. Ejemplos de multiplexación por división de tiempo se tratarán junto con los bloques 710 a 716 y las Figuras 9C a 9E. En este caso, el AT1 elige realizar recepciones a través de una parte (por ejemplo, una o más sub-ranuras) de una ranura de tiempo cuando hay interferencias en otra parte de la ranura de tiempo. En el ejemplo de la Figura 3, estas operaciones pueden llevarse a cabo mediante un selector de sub-ranuras 344 del controlador de interferencias 326. Un ejemplo de transmisión de balizas de reducción se tratará junto con el bloque 718.

En el bloque 710, el AT1 determina si el solapamiento de ranuras de tiempo de transmisión es mayor que dos sub-ranuras (pero inferior al solapamiento en el bloque 708). Tal y como se muestra en el ejemplo de la Figura 9C, la ranura de tiempo de transmisión del AT2 se solapa completamente con las sub-ranuras B y C del AT1. Además, una parte de la ranura de tiempo de transmisión del AT2 se solapa con una de las sub-ranuras de recepción del AT1, de manera que las transmisiones del AT2 al final de su ranura de tiempo pueden interferir en la recepción en el AT1 durante la primera sub-ranura de su ranura de tiempo de recepción. En este caso, tal y como se representa en el bloque 712, el AT1 puede elegir no recibir a través de la sub-ranura sometida a interferencias. Este escenario se representa en la Figura 9C mediante la zona sombreada de la sub-ranura A de la ranura de tiempo de transmisión del AP1. En este caso, el AT1 puede recibir todavía todos los datos de las sub-ranuras B y C y de ambos canales de control sin interferencias del AT2.

En el bloque 714, el AT1 determina si el solapamiento de ranuras de tiempo de transmisión está entre una y dos sub-ranuras. Tal y como se muestra en la Figura 9D, la ranura de tiempo de transmisión del AT2 se solapa parcialmente con la sub-ranura B del AT1 y se solapa completamente con la sub-ranura C del AT1. Por consiguiente, las transmisiones del AT2 durante sus dos últimas sub-ranuras interfieren en la recepción durante las dos primeras sub-ranuras de la ranura de tiempo de recepción del AT1. En este caso, tal y como se representa en el bloque 716, el AT1 puede elegir no recibir a través de las dos sub-ranuras y del primer canal de control que están sujetos a interferencias. Este escenario se representa en la Figura 9D mediante la zona sombreada de las sub-ranuras A y B de la ranura de tiempo de transmisión del AP1. En este caso, el AT1 puede recibir todavía todos los datos de la sub-ranura C y del segundo canal de control sin interferencias del AT2.

La Figura 9E ilustra un ejemplo en el que el solapamiento de ranuras de tiempo de transmisión es inferior a una sub-ranura (por ejemplo, la ranura de tiempo de transmisión del AT2 solo se solapa con una parte de la sub-ranura C del AT1). En este caso, las transmisiones del AT2 interfieren en la recepción durante cada sub-ranura de la ranura de tiempo de recepción del AT1 y durante ambos canales de control. En este caso, como se representa en el bloque 718, el AT1 puede transmitir una baliza de reducción para reservar un recurso (por ejemplo, una o más portadoras)

durante un periodo de tiempo.

En el ejemplo de la Figura 9E, el AT1 puede transmitir una baliza de reducción durante su sub-ranura de transmisión C (indicada por la flecha 910), de manera que puede recibir, sin interferencias, datos en la sub-ranura C e información desde el segundo canal de control. Después de recibir esta baliza de reducción, el AT2 puede abstenerse de transmitir durante su tercera sub-ranura de transmisión (indicada por la flecha 912). Como resultado, el AT1 puede recibir después todos los datos de la sub-ranura C y del segundo canal de control sin interferencias del AT2. Tal y como se indica mediante el sombreado de las sub-ranuras A y B de la ranura de tiempo de transmisión del AP1 en la Figura 9E, el AT1 no puede recibir durante estas sub-ranuras.

La utilización de balizas de reducción se tratará en líneas generales con referencia al bloque 616 de la Figura 6. Debe apreciarse que las operaciones descritas anteriormente para el bloque 718 se refieren solamente a un escenario en el que se indica cómo pueden utilizarse las balizas de reducción para la gestión de interferencias asíncronas, y que otros escenarios son posibles. Por ejemplo, en otros casos un nodo puede determinar en primer lugar la cantidad de solapamiento de interferencias y después, basándose en ese solapamiento, determinar si cambiar las portadoras.

Como otro ejemplo, un nodo puede transmitir una baliza de reducción para reservar un recurso en un escenario en el que no se utiliza la multiplexación por división de tiempo de sub-ranura descrita anteriormente. Por ejemplo, en caso de que un nodo esté experimentando cualquier tipo de interferencia asíncrona, el nodo puede simplemente emitir una baliza de reducción para reservar recursos (por ejemplo, una o más portadoras) durante un periodo de tiempo definido.

Un periodo de tiempo asociado con una baliza de reducción puede definirse de varias maneras. Por ejemplo, el periodo de tiempo puede ser una ranura de tiempo, múltiples ranuras de tiempo o una duración específica tal como 10 ó 20 milisegundos, etc.

Además, varias técnicas pueden utilizarse para proporcionar a un nodo perturbador la información de duración de tiempo que va a utilizarse para una baliza de reducción dada. Por ejemplo, en algunos casos, el periodo de tiempo definido puede estar predefinido y esta información puede estar programada en todos los nodos del sistema. En algunos casos, la baliza de reducción puede incluir información que indica el periodo de tiempo definido. En algunos casos, algún otro mensaje que incluye información que indica el periodo de tiempo definido puede enviarse a los nodos del sistema.

Varias técnicas pueden utilizarse para reservar recursos utilizando balizas de reducción. Por ejemplo, en algunos casos, un nodo puede simplemente intentar reservar la portadora o portadoras en las que está funcionando actualmente. En algunos casos, un nodo puede seleccionar una o más portadoras a reservar basándose en, por ejemplo, los criterios descritos anteriormente junto con el bloque 608. En algunos casos, un nodo puede seleccionar de manera aleatoria una cualquiera o más de las portadoras que están actualmente disponibles.

En algunos aspectos, un sistema puede utilizar un esquema de balizas de reducción del tipo “primero en entrar, primero en ser servido” en un intento por garantizar la equidad para todos los nodos. En este caso, antes de transmitir una baliza de reducción, un nodo puede supervisar la portadora para asegurarse de que ninguna otra baliza de reducción esté actualmente activa. Por ejemplo, todos los nodos que supervisan una portadora dada pueden atender a la primera baliza de reducción transmitida en esa portadora. Después de que expire el periodo de reducción de la primera baliza de reducción, otro nodo puede transmitir su baliza de reducción en esa portadora, por lo que otros nodos atienden después a esa baliza de reducción.

Como un ejemplo simplificado, se supone que tres nodos asíncronos se escuchan entre sí, pero no escuchan otros nodos asíncronos. Además, cada uno de estos nodos difunde el mismo valor de factor de actividad. En este caso, los nodos pueden alternar el envío de balizas de reducción según el esquema de turnos rotativos (*round-robin*). Por tanto, un primer nodo puede enviar una baliza de reducción y utilizar la portadora. Después de que expire la primera baliza de reducción, un segundo nodo puede enviar una baliza de reducción y utilizar la portadora. Después de que expire la segunda baliza de reducción, un tercer nodo puede enviar una baliza de reducción y utilizar la portadora, y así sucesivamente.

Tal y como se representa en el bloque 618 de la Figura 6, cada uno de los nodos de un sistema puede regular (por ejemplo, restringir) su transmisión respectiva de balizas de reducción en un intento por garantizar que los recursos del sistema se reserven de una manera equitativa. Por ejemplo, un nodo puede utilizar un colector de testigos o algún otro esquema adecuado para regular cuándo (por ejemplo, con qué frecuencia) el nodo puede reservar una portadora y cuántas portadoras puede reservar el nodo. En algunas implementaciones, operaciones de regulación como éstas pueden proporcionarse por un componente regulador 346 del generador de señales asíncronas 336.

En algunos aspectos, la regulación de balizas de reducción puede basarse en la calidad de servicio asociada a los

5 nodos de un sistema. Por ejemplo, un colector de testigos para un nodo dado puede llenarse a una velocidad basada en una cuota de recursos (descrita posteriormente) asociada a ese nodo. Esta velocidad sirve a su vez para controlar con qué frecuencia el nodo transmite una baliza de reducción. Como un ejemplo, si la cuota de recursos es 1/5, el nodo puede transmitir una baliza de reducción una vez cada cinco oportunidades. El colector de testigos puede vaciarse (por ejemplo, de manera incremental) cada vez que el nodo transmita una baliza de reducción o cada vez que el nodo utilice una portadora disponible (por ejemplo, una portadora que no esté siendo utilizada actualmente por ningún otro nodo). En este caso, debe apreciarse que el número de testigos del colector de testigos puede aumentar si un nodo no consigue las suficientes oportunidades de enviar balizas de reducción a través una o varias portadoras.

10 En algunos casos, el tamaño del colector de testigos puede definirse para controlar el ritmo al que las balizas de reducción se transmiten por un nodo. Por ejemplo, si el tamaño del colector es de cinco y hay diez portadoras, el nodo está limitado a enviar solamente cinco balizas de reducción a la vez.

15 En algunos aspectos, una cuota de recursos de un nodo dado proporciona una indicación sobre qué cantidad de un recurso debe asignarse a ese nodo en vista de los requisitos relativos de calidad de servicio de todos los nodos cercanos que están utilizando ese mismo recurso. Por ejemplo, cada nodo del sistema puede calcular una cuota de actividad basándose en su propio factor de actividad, en los factores de actividad que recibe desde los nodos vecinos y en el número de portadoras utilizadas por el nodo (por ejemplo, el número de portadoras disponibles). La ecuación 1 es un ejemplo de una fórmula para calcular la cuota de actividad.

$$CuotaActividad_i = \text{NúmeroDePortadoras} \times \frac{\text{FactorActividad}_i}{\text{FactorActividad}_i + \sum_{n \neq i} \text{FactorActividad}_n} \quad (1)$$

20 La Figura 8 ilustra operaciones de muestra que un nodo puede utilizar para definir su cuota de recursos (por ejemplo, su cuota de actividad). Tal y como se representa en el bloque 802, en algún instante de tiempo el nodo genera una indicación de su cuota de recursos (por ejemplo, el factor de actividad del nodo). El bloque 802 puede representar por tanto las operaciones descritas anteriormente junto con la Figura 4.

25 Tal y como se representa en el bloque 804, en varios instantes de tiempo el nodo puede recibir información de cuota de recursos (por ejemplo, factores de actividad) desde uno o más nodos. Nuevamente, estas operaciones pueden ser similares a las operaciones de recopilación de factores de actividad descritas anteriormente.

30 Tal y como se ha mencionado anteriormente, el factor de actividad de un punto de acceso puede comprender la suma de los factores de actividad de todos los terminales de acceso activos asociados con el punto de acceso. Por consiguiente, un nodo que experimenta interferencias debidas a un punto de acceso y a uno o más de los terminales de acceso asociados con ese punto de acceso solo contará el factor de actividad del punto de acceso. De esta manera, los factores de actividad de los terminales de acceso no se cuentan dos veces en la ecuación.

35 Tal y como se representa en el bloque 806, el nodo calcula su cuota de recursos (por ejemplo, basándose en la información adquirida en los bloques 802 y 804). Esta operación puede utilizar la ecuación 1 descrita anteriormente u otros procedimientos adecuados. Por ejemplo, en algunos casos, una cuota de recursos puede basarse en el número de señales de gestión de interferencia recibas de manera asíncrona (por ejemplo, a diferencia de los valores de factor de actividad proporcionados por las señales recibidas). En algunas implementaciones, las operaciones del bloque 806 pueden llevarse a cabo, por ejemplo, por el procesador de recursos 312.

40 Debe apreciarse que en varias implementaciones, las operaciones descritas anteriormente pueden utilizarse de manera independiente o de manera combinada. Por ejemplo, si la conmutación a una nueva portadora proporciona una gestión de interferencias suficiente, un nodo receptor puede elegir llevar a cabo solamente esta operación para una condición de interferencia dada. Como alternativa, un nodo receptor puede no intentar conmutar las portadoras sino utilizar en cambio la multiplexación por división de tiempo y/o balizas de reducción para proporcionar una gestión de interferencias. En otros casos adicionales, un nodo receptor puede conmutar las portadoras y utilizar además la multiplexación por división de tiempo y/o las balizas de reducción para obtener la gestión de interferencias más eficaz. Además, en algunos casos, la multiplexación por división de tiempo de un nodo en una portadora dada puede depender de la cuota de actividad del nodo. Por ejemplo, si un nodo tiene una cuota de actividad de 2/3 y está experimentando interferencias en dos de sus tres sub-ranuras, el nodo puede utilizar balizas de reducción para despejar una segunda de las sub-ranuras. Además, debe apreciarse que cada nodo de un conjunto de nodos de comunicación pueden utilizar simultáneamente las técnicas de gestión de interferencias propuestas en este documento (por ejemplo, en un par formado por un enlace ascendente y un enlace descendente).

Haciendo referencia ahora a las Figuras 10 y 11, a continuación se describirán varias operaciones de gestión de interferencias que pueden ser llevadas a cabo por un nodo perturbador (por ejemplo, el nodo 304). Tal y como se

representa en el bloque 1002, en algún instante de tiempo el nodo perturbador recibe una señal desde otro nodo. En el bloque 1004, el nodo perturbador (por ejemplo, el determinador de interferencias 330) determina si la señal recibida es un mensaje de gestión de interferencias síncronas (por ejemplo, un RUM) o un mensaje de gestión de interferencias asíncronas (por ejemplo, una baliza de reducción).

5 Tal y como se representa en el bloque 1006, el nodo perturbador (por ejemplo, el determinador de interferencias 330) determina si es una fuente de interferencias síncronas o asíncronas para un nodo asociado con la señal recibida (por ejemplo, un nodo receptor 302 que transmitió la señal). Para este fin, el nodo perturbador puede determinar, por ejemplo, si sus transmisiones son lo bastante intensas como para interferir en la recepción en el nodo receptor. Tal y como se ha descrito anteriormente, este procedimiento puede implicar determinar la potencia de recepción de balizas o de otras señales similares recibidas desde el nodo receptor. En caso de que se determine que las transmisiones del nodo perturbador no causan interferencias (por ejemplo, en función de un umbral definido) en el nodo receptor, el flujo operativo puede avanzar hasta el bloque 1012, por lo que el nodo perturbador puede simplemente ignorar la señal recibida.

15 Si se determina que puede haber interferencias, el nodo perturbador puede determinar la temporización del nodo receptor basándose en una o más señales recibidas desde el nodo receptor. Por ejemplo, tal información de temporización puede obtenerse a partir de la temporización de las balizas recibidas o de los mensajes de gestión de interferencias o a partir de información proporcionada por esos u otros mensajes. Por tanto, en algunos casos, la temporización de una señal recibida puede compararse con la temporización esperada de señales asociadas con el funcionamiento síncrono del nodo perturbador para determinar si el nodo perturbador y el nodo receptor están sincronizados. Basándose en esta información de temporización u otra información adecuada, el nodo perturbador puede determinar entonces si sus transmisiones perturbadoras son síncronas o asíncronas con respecto al nodo receptor.

20 Tal y como se representa en el bloque 1008, el nodo perturbador (por ejemplo, el controlador de interferencias 332) puede elegir reaccionar ante la señal recibida si la señal recibida es un mensaje de gestión de interferencias asíncronas y el nodo perturbador es una fuente de interferencias asíncronas para el nodo receptor. Por ejemplo, en respuesta a una baliza de reducción recibida, el nodo perturbador puede limitar una transmisión futura de alguna manera. Un ejemplo de tales operaciones de gestión de interferencias asíncronas se describirá junto con la Figura 11, empezando en el bloque 1102.

30 Tal y como se representa en el bloque 1104, en caso de que la interferencia sea relativamente mínima (por ejemplo, inferior a un umbral definido), el nodo perturbador puede elegir no interrumpir las transmisiones durante el periodo de tiempo designado para una baliza de reducción recibida. En cambio, en el bloque 1106, el nodo perturbador puede elegir reducir la potencia de transmisión durante el periodo de tiempo designado, reducir la velocidad de transmisión de datos durante el periodo de tiempo, utilizar una codificación diferente durante el periodo de tiempo o llevar a cabo o no alguna otra operación relacionada.

35 Tal y como se representa en el bloque 1108, en caso de que la interferencia no sea sustancialmente mínima, el nodo perturbador puede elegir obedecer a la baliza de reducción. Es decir, el nodo perturbador puede abstenerse de transmitir en la portadora correspondiente durante el periodo de tiempo designado (por ejemplo, retrasar la transmisión de datos hasta después de que expire el periodo de tiempo).

40 Haciendo de nuevo referencia a la Figura 10, el bloque 1010 se refiere a un escenario en el que la señal recibida es un mensaje de gestión de interferencias síncronas y el nodo perturbador es una fuente de interferencias síncronas para el nodo receptor. En este caso, el nodo perturbador (por ejemplo, el controlador de interferencias 332) también puede elegir reaccionar ante la señal recibida (por ejemplo, limitando su transmisión). En este caso, la limitación de la transmisión puede incluir, por ejemplo, uno o más de entre no transmitir durante una ranura de tiempo (por ejemplo, retrasar la transmisión de datos), reducir la potencia de transmisión durante una ranura de tiempo, reducir la velocidad de transmisión de datos durante una ranura de tiempo, utilizar una codificación diferente durante una ranura de tiempo o llevar a cabo o no alguna otra operación relacionada.

45 Si no se cumple ninguna de las condiciones de los bloques 1008 y 1010, el nodo perturbador puede elegir, en el bloque 1012, ignorar la señal recibida. Por ejemplo, el nodo perturbador puede ignorar la señal recibida si la señal recibida es un mensaje de gestión de interferencias síncronas y el nodo perturbador es una fuente de interferencias asíncronas para el nodo receptor. Asimismo, el nodo perturbador puede ignorar la señal recibida si la señal recibida es un mensaje de gestión de interferencias asíncronas y el nodo perturbador es una fuente de interferencias síncronas para el nodo receptor.

55 Las enseñanzas de este documento pueden incorporarse en un dispositivo que utilice varios componentes para comunicarse con al menos otro dispositivo inalámbrico. La Figura 12 ilustra varios componentes de muestra que pueden utilizarse para facilitar la comunicación entre dispositivos. En este caso, un primer dispositivo 1202 (por ejemplo, un terminal de acceso) y un segundo dispositivo 1204 (por ejemplo, un punto de acceso) están adaptados

para comunicarse a través de un enlace de comunicaciones inalámbrico 1206 a través de un medio adecuado.

Inicialmente se describirán los componentes implicados en enviar información desde el dispositivo 1202 hasta el dispositivo 1204 (por ejemplo, un enlace inverso). Un procesador de datos de transmisión ("TX") 1208 recibe datos de tráfico (por ejemplo, paquetes de datos) desde una memoria intermedia de datos 1210 o algún otro componente adecuado. El procesador de datos de transmisión 1208 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y mapea símbolos) cada paquete de datos basándose en un esquema de codificación y modulación seleccionado, y proporciona símbolos de datos. En general, un símbolo de datos es un símbolo de modulación para datos, y un símbolo piloto es un símbolo de modulación para una señal piloto (que se conoce a priori). Un modulador 1212 recibe los símbolos de datos, los símbolos piloto y, posiblemente, señalización para el enlace inverso, y lleva a cabo una modulación (por ejemplo, OFDM o alguna otra modulación adecuada) y/u otro procesamiento especificado por el sistema, y proporciona un flujo de fragmentos de información de salida. Un transmisor ("TMTR") 1214 procesa (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica y convierte la frecuencia de manera ascendente) el flujo de fragmentos de información de salida y genera una señal modulada, la cual se transmite después desde una antena 1216.

Las señales moduladas transmitidas por el dispositivo 1202 (junto con señales de otros dispositivos en comunicación con el dispositivo 1204) se reciben mediante la antena 1218 del dispositivo 1204. Un receptor ("RCVR") 1220 procesa (por ejemplo, acondiciona y digitaliza) la señal recibida desde la antena 1218 y proporciona muestras recibidas. Un desmodulador ("DEMOD") 1222 procesa (por ejemplo, desmodula y detecta) las muestras recibidas y proporciona símbolos de datos detectados, que pueden ser una estimación de ruido de los símbolos de datos transmitidos al dispositivo 1204 por el (los) otro(s) dispositivo(s). Un procesador de datos de recepción ("RX") 1224 procesa (por ejemplo, desmapea símbolos, desentrelaza y descodifica) los símbolos de datos detectados y proporciona datos descodificados asociados a cada dispositivo transmisor (por ejemplo, el dispositivo 1202).

A continuación se describirán los componentes implicados en enviar información desde el dispositivo 1204 hasta el dispositivo 1202 (por ejemplo, un enlace directo). En el dispositivo 1204, los datos de tráfico se procesan mediante un procesador de datos de transmisión ("TX") 1226 para generar símbolos de datos. Un modulador 1228 recibe los símbolos de datos, los símbolos piloto y señalización para el enlace directo, lleva a cabo una modulación (por ejemplo, OFDM o alguna otra modulación adecuada) y/u otro procesamiento pertinente, y proporciona un flujo de fragmentos de información de salida, el cual se acondiciona adicionalmente por un transmisor ("TMTR") 1230 y se transmite desde la antena 1218. En algunas implementaciones, la señalización para el enlace directo puede incluir comandos de control de potencia y otra información (por ejemplo, relacionada con un canal de comunicaciones) generada por un controlador 1232 para todos los dispositivos (por ejemplo, terminales) que transmiten en el enlace inverso hacia el dispositivo 1204.

En el dispositivo 1202, la señal modulada transmitida por el dispositivo 1204 se recibe por la antena 1216, se acondiciona y digitaliza por un receptor ("RCVR") 1234 y se procesa por un desmodulador ("DEMOD") 1236 para obtener símbolos de datos detectados. Un procesador de datos de recepción ("RX") 1238 procesa los símbolos de datos detectados y proporciona datos descodificados para el dispositivo 1202 y la señalización del enlace directo. Un controlador 1240 recibe comandos de control de potencia y otra información para controlar la transmisión de datos y controlar la potencia de transmisión en el enlace inverso hacia el dispositivo 1204.

Los controladores 1240 y 1232 dirigen varias operaciones del dispositivo 1202 y del dispositivo 1204, respectivamente. Por ejemplo, un controlador puede determinar un filtro apropiado, notificar información sobre el filtro y descodificar información utilizando un filtro. Memorias de datos 1242 y 1244 pueden almacenar códigos y datos de programa utilizados por los controladores 1240 y 1232, respectivamente.

La Figura 12 también ilustra que los componentes de comunicación pueden incluir uno o más componentes que lleven a cabo las operaciones de gestión de interferencias propuestas en este documento. Por ejemplo, un componente de control de interferencias ("CONTROL DE INTERFERENCIAS") 1246 puede actuar conjuntamente con el controlador 1240 y/u otros componentes del dispositivo 1202 para gestionar las interferencias como se ha descrito en este documento. Asimismo, un componente de control de interferencias 1248 puede actuar conjuntamente con el controlador 1232 y/u otros componentes del dispositivo 1204 para gestionar las interferencias. En algunos casos, dos o más de los componentes anteriores pueden implementarse en un único componente. Por ejemplo, un componente común (por ejemplo, un procesador) puede llevar a cabo las funciones de los bloques 1240 y 1246 y un componente común puede llevar a cabo las funciones de los bloques 1232 y 1248.

Las enseñanzas de este documento puede incorporarse en (por ejemplo, implementarse en o llevarse a cabo por) diversos aparatos (por ejemplo, dispositivos). Por ejemplo, cada nodo puede estar configurado, o denominarse en la técnica, como un punto de acceso ("AP"), nodoB, controlador de red de radio ("RNC"), eNodoB, controlador de estación base ("BSC"), estación transceptora base ("BTS"), estación base ("BS"), función transceptora ("TF"), encaminador de radio, transceptor de radio, conjunto de servicios básico ("BSS"), conjunto de servicios extendido ("ESS"), estación base de radio ("RBS") o utilizando otra terminología. Determinados nodos también pueden

denominarse como terminales de acceso. Un terminal de acceso también puede conocerse como una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, o equipo de usuario. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos descritos en este documento pueden incorporarse en un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicaciones portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo de sistema de posicionamiento global, o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, en algunos aspectos un nodo inalámbrico puede comprender un dispositivo de acceso (por ejemplo, un punto de acceso celular o Wi-Fi) para un sistema de comunicaciones. Tal dispositivo de acceso puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o hacia una red (por ejemplo, una red de área extensa tal como Internet o una red celular) a través de un enlace de comunicaciones cableado o inalámbrico. Por consiguiente, el dispositivo de acceso puede permitir a otro dispositivo (por ejemplo, una estación Wi-Fi) acceder a la red o alguna otra funcionalidad.

Por tanto, un nodo inalámbrico puede incluir varios componentes que lleven a cabo funciones de acuerdo con los datos transmitidos por o recibidos en el nodo inalámbrico a través de un enlace de comunicaciones. Por ejemplo, un punto de acceso y un terminal de acceso pueden incluir una antena para transmitir y recibir señales (por ejemplo, señales de interferencia o indicaciones relacionadas con el control y/o los datos. Un punto de acceso también puede incluir un gestor de tráfico configurado para gestionar los flujos de tráfico de datos que su receptor recibe desde una pluralidad de nodos inalámbricos o que su transmisor transmite hacia una pluralidad de nodos inalámbricos. Además, un terminal de acceso puede incluir una interfaz de usuario (por ejemplo, asociada a un procesador o controlador) configurada para proporcionar una indicación basada en datos recibidos (por ejemplo, al menos un flujo recibido, datos recibidos utilizando un recurso reservado, a través de un canal, a través de un receptor, a través de un enlace de comunicaciones, etc.).

Un dispositivo inalámbrico puede comunicarse a través de uno o más enlaces de comunicaciones inalámbricos basados en, o que soportan, cualquier tecnología de comunicaciones inalámbricas adecuada. Por ejemplo, en algunos aspectos, un dispositivo inalámbrico puede estar asociado a una red. En algunos aspectos, la red puede comprender una red de área local o una red de área extensa. Un dispositivo inalámbrico puede soportar, o utilizar, una o más de una variedad de tecnologías, protocolos o normas de comunicaciones inalámbricas tales como, por ejemplo, CDMA, TDMA, OFDMA, WiMAX y Wi-Fi. Asimismo, un dispositivo inalámbrico puede soportar, o utilizar, uno o más de una variedad de esquemas de modulación o multiplexación correspondientes. Por tanto, un dispositivo inalámbrico puede incluir componentes apropiados (por ejemplo, interfaces aéreas) para establecer y comunicarse a través de uno o más enlaces de comunicación inalámbricos utilizando las anteriores u otras tecnologías de comunicaciones inalámbricas. Por ejemplo, un dispositivo puede comprender un transceptor inalámbrico con componentes transmisores y receptores asociados (por ejemplos, los transmisores 316 y 320 y los receptores 322 y 328) que pueden incluir varios componentes (por ejemplo, generadores de señales y procesadores de señales) que facilitan la comunicación a través de un medio inalámbrico.

Los componentes descritos en este documento pueden implementarse de varias formas. Haciendo referencia a las Figuras 13A a 13E, los aparatos 1300A a 1300E se representan como una serie de bloques funcionales interrelacionados que pueden representar funciones implementadas, por ejemplo, por uno o más circuitos integrados (por ejemplo, un ASIC) o pueden implementarse de alguna otra manera propuesta en este documento. Tal y como se ha descrito en este documento, un circuito integrado puede incluir un procesador, software, otros componentes o alguna otra combinación de los mismos.

Los aparatos 1300A a 1300E pueden incluir uno o más módulos que pueden llevar a cabo una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto a varias figuras. Por ejemplo, un ASIC de identificación 1302 puede corresponder a, por ejemplo, un identificador de flujos descrito en este documento. Un ASIC de determinación 1304 puede corresponder a, por ejemplo, un procesador de recursos descrito en este documento. Un ASIC de transmisión 1306 ó 1320 puede corresponder a, por ejemplo, un transmisor descrito en este documento. Un ASIC de identificación 1308 puede corresponder a, por ejemplo, un identificador de interferencias descrito en este documento. Un ASIC de determinación 1310 puede corresponder a, por ejemplo, un procesador de recursos descrito en este documento. Un ASIC para realizar reservas 1312 puede corresponder a, por ejemplo, un controlador de interferencias descrito en este documento. Un ASIC de determinación 1314 puede corresponder a, por ejemplo, un determinador de interferencias descrito en este documento. Un ASIC de gestión 1316 puede corresponder a, por ejemplo, un controlador de interferencias descrito en este documento. Un ASIC de recepción 1318 ó 1326 puede

corresponder a, por ejemplo, un receptor descrito en este documento. Un ASIC de determinación 1322 puede corresponder a, por ejemplo, un determinador de interferencias descrito en este documento. Un ASIC de determinación 1324 puede corresponder a, por ejemplo, un controlador de interferencias descrito en este documento. Un ASIC de determinación 1328 puede corresponder a, por ejemplo, un temporizador descrito en este documento.
 5 Un ASIC de comparación 1330 puede corresponder a, por ejemplo, un comparador descrito en este documento. Un ASIC de determinación 1332 puede corresponder a, por ejemplo, un controlador de interferencias descrito en este documento.

Tal y como se ha indicado anteriormente, en algunos aspectos estos componentes pueden implementarse a través de componentes de procesador apropiados. Estos componentes de procesador pueden implementarse, en algunos aspectos, al menos en parte, utilizando una estructura como la propuesta en este documento. En algunos aspectos, un procesador puede adaptarse para implementar una parte o toda la funcionalidad de uno o más de estos componentes. En algunos aspectos, uno o más de los componentes representados mediante cuadros discontinuos son opcionales.

Tal y como se ha indicado anteriormente, los aparatos 1300A a 1300E pueden comprender uno o más circuitos integrados. Por ejemplo, en algunos aspectos, un único circuito integrado puede implementar la funcionalidad de uno o más de los componentes ilustrados, mientras que en otros aspectos, más de un circuito integrado puede implementar la funcionalidad de uno o más de los componentes ilustrados.

Además, los componentes y funciones representados por las Figuras 13A a 13E, así como otros componentes y funciones descritos en este documento, pueden implementarse utilizando cualquier medio adecuado. Tales medios también pueden implementarse, al menos en parte, utilizando una estructura correspondiente como la propuesta en este documento. Por ejemplo, los componentes descritos anteriormente junto con los componentes "ASIC de" de las Figuras 13A a 13E también pueden corresponder a una funcionalidad designada de manera similar como "medios para". Por tanto, en algunos aspectos, uno o más de tales medios puede implementarse utilizando uno o más de entre componentes de procesador, circuitos integrados u otra estructura adecuada propuesta en este documento.

Además, debe entenderse que cualquier referencia a un elemento de este documento utilizando una designación tal como "primero", "segundo" y así sucesivamente no limita en términos generales la cantidad o el orden de esos elementos. En cambio, estas designaciones pueden utilizarse en este documento como un procedimiento pertinente para distinguir entre dos o más elementos o instancias de un elemento. Por tanto, una referencia a un primer y un segundo elemento no significa que solo puedan utilizarse dos elementos o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera. Además, a no ser que se indique lo contrario, un conjunto de elementos puede comprender uno o más elementos.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y fragmentos de información a los que puede haberse hecho referencia a lo largo de la anterior descripción pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que cualquiera de los diversos bloques lógicos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos con relación a los aspectos descritos en este documento pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de las dos que puede diseñarse utilizando codificación fuente o alguna otra técnica), varias formas de código de programa o de diseño que incorporan instrucciones (que pueden denominarse en este documento, por comodidad, como "software" o un "módulo de software"), o como combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente de manera genérica en lo que respecta a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa en hardware o en software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un alejamiento del alcance de la presente invención.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos con relación a los aspectos dados a conocer en este documento pueden implementarse en o llevarse a cabo por un circuito integrado ("CI"), un terminal de acceso o un punto de acceso. El CI puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programable (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en este documento, y puede ejecutar códigos o instrucciones que residan en el CI, fuera del CI, o en ambos casos. Un procesador de propósito general puede ser

5 un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP, o cualquier otra configuración de este tipo.

10 Debe entenderse que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier proceso descrito es un ejemplo de un enfoque de muestra. Según preferencias de diseño, debe entenderse que el orden específico o la jerarquía de etapas en los procesos pueden reordenarse, manteniéndose aún dentro del alcance de la presente invención. Las reivindicaciones de procedimiento adjuntas presentan elementos de las diversas etapas en un orden de muestra y no están limitadas al orden o jerarquía específicos presentados.

15 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas con relación a los aspectos descritos en este documento pueden llevarse a cabo directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden residir en una memoria de datos tal como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento de muestra puede estar acoplado a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que puede denominarse en este documento, por comodidad, como un "procesador") de manera que el procesador puede leer información (por ejemplo, código) de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser una parte integrante del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un equipo de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un equipo de usuario. Además, en algunos aspectos, cualquier producto de programa informático adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos (por ejemplo, ejecutables por al menos un ordenador) relacionados con uno o más de los aspectos de la invención. En algunos aspectos, un producto de programa informático puede comprender materiales de empaquetado.

30

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas en un nodo (302), que comprende:
identificar (402) al menos un flujo recibido;
determinar (404) un factor de actividad en función del al menos un flujo recibido;
5 transmitir (202, 406) una indicación del factor de actividad;
recibir (204) indicaciones de factores de actividad desde nodos vecinos (304);
calcular una cuota de actividad para el nodo (302); y
determinar (208) en función de la cuota de actividad si invocar procedimientos de reserva de recursos.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el al menos un flujo recibido comprende todos los flujos
10 activos de una pluralidad de terminales de acceso que están asociados a un punto de acceso.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la indicación se transmite sustancialmente de manera
periódica.
4. Un aparato (302) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
medios para identificar al menos un flujo recibido;
15 medios para determinar un factor de actividad en función del al menos un flujo recibido;
medios para transmitir una indicación del factor de actividad;
medios para recibir una indicación de factores de actividad desde nodos vecinos (304);
medios para calcular una cuota de actividad para el nodo (302); y
medios para determinar en función de la cuota de actividad si invocar procedimientos de reserva de recursos.
- 20 5. El aparato según la reivindicación 4, en el que el al menos un flujo recibido comprende todos los flujos activos
de una pluralidad de terminales de acceso que están asociados a un punto de acceso.
6. El aparato según la reivindicación 4, en el que la indicación se transmite sustancialmente de manera
periódica.
7. Un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende instrucciones
25 para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.
8. Un punto de acceso, que comprende:
una antena; y
un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6.
9. Un terminal de acceso, que comprende:
30 un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6; y
una interfaz de usuario configurada para proporcionar una indicación basada en el al menos un flujo recibido.

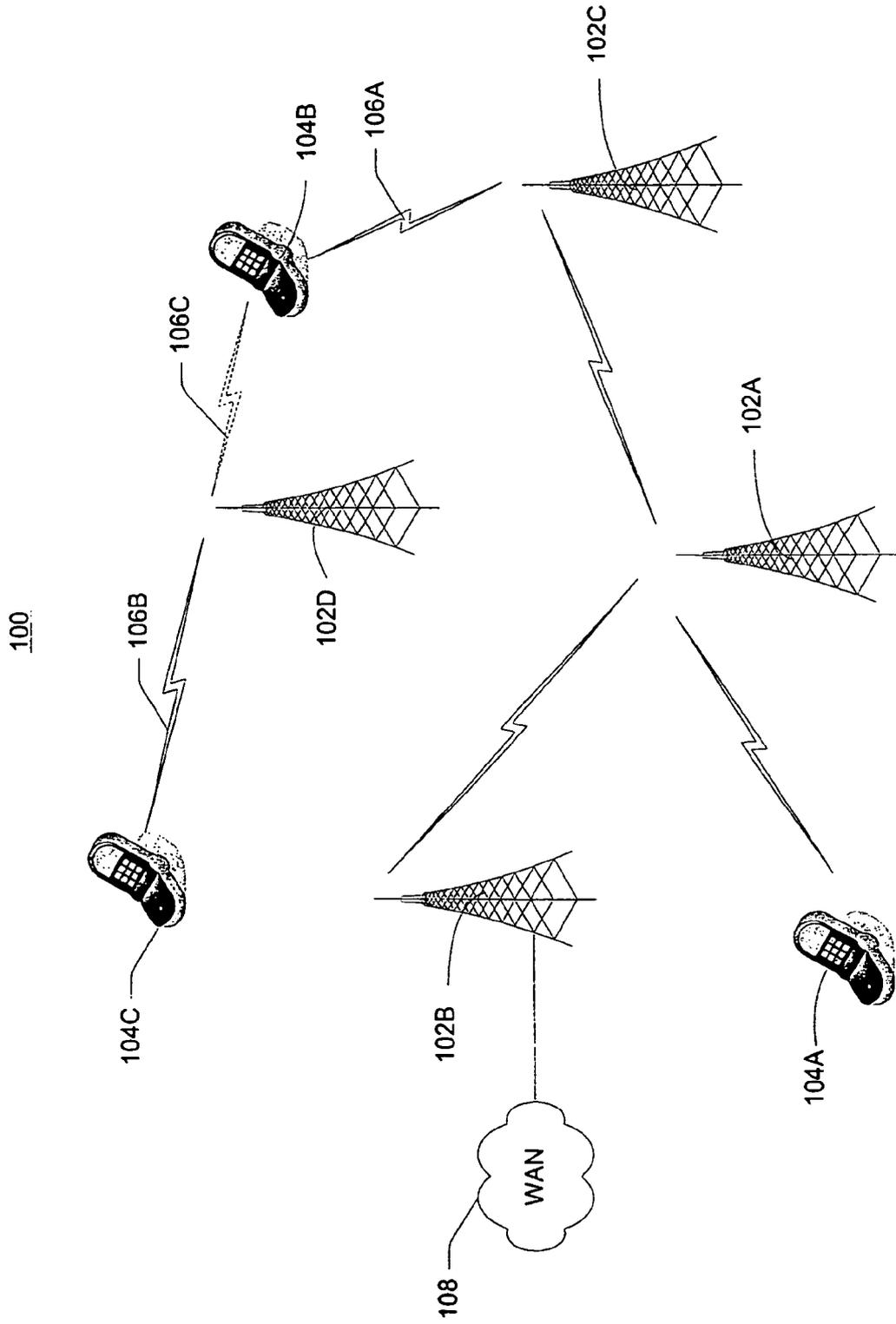


FIG. 1

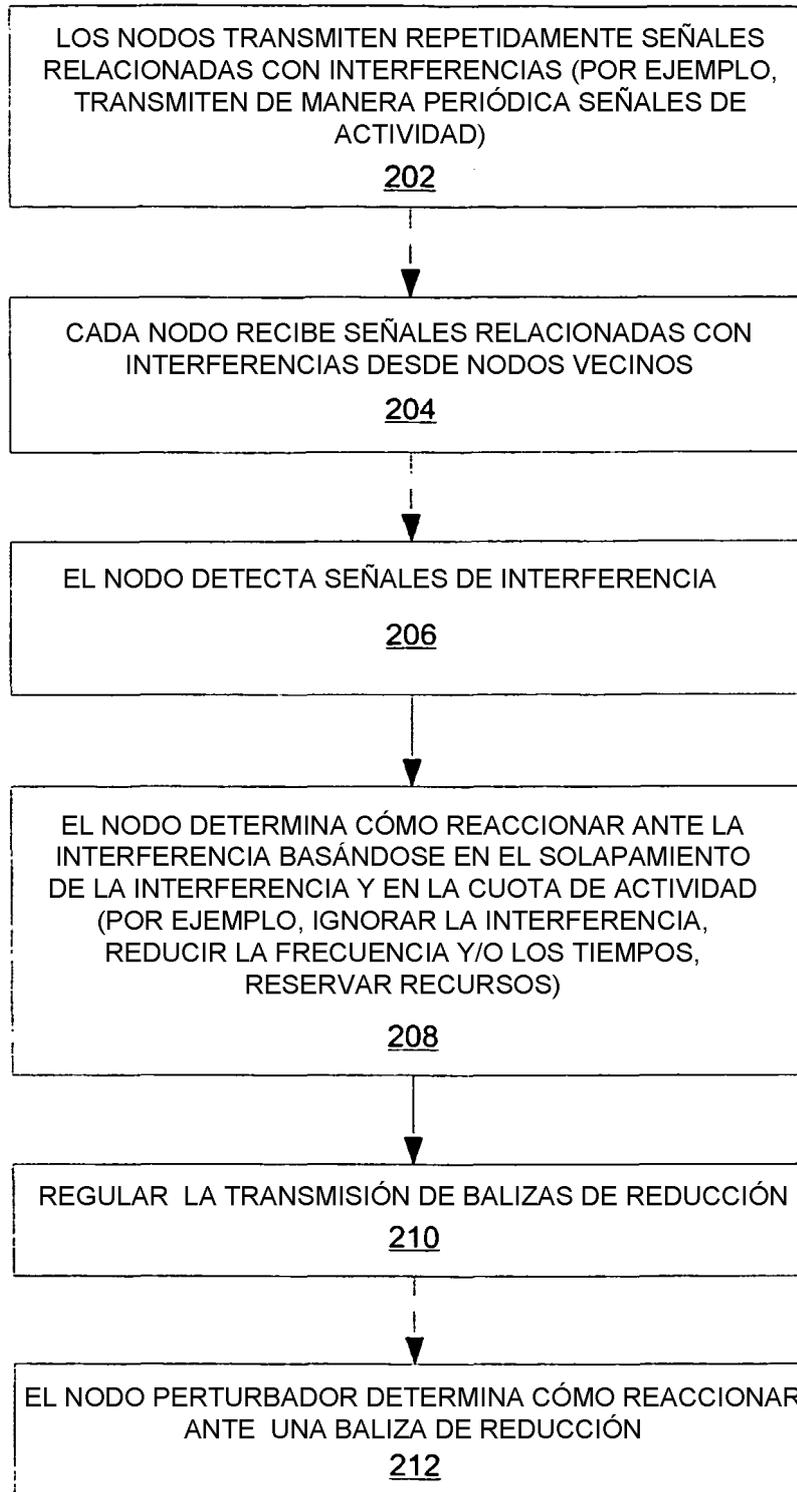
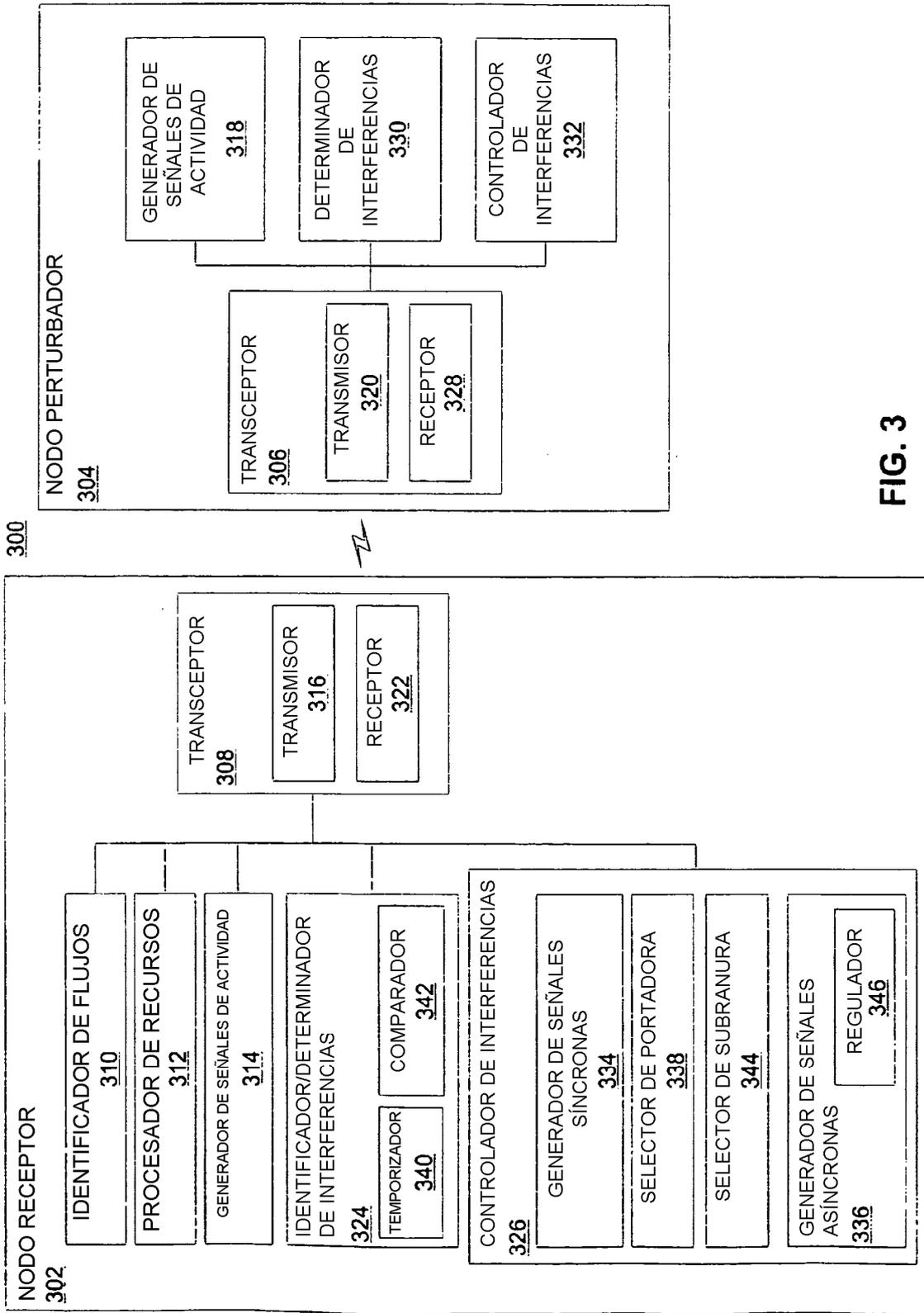


FIG. 2



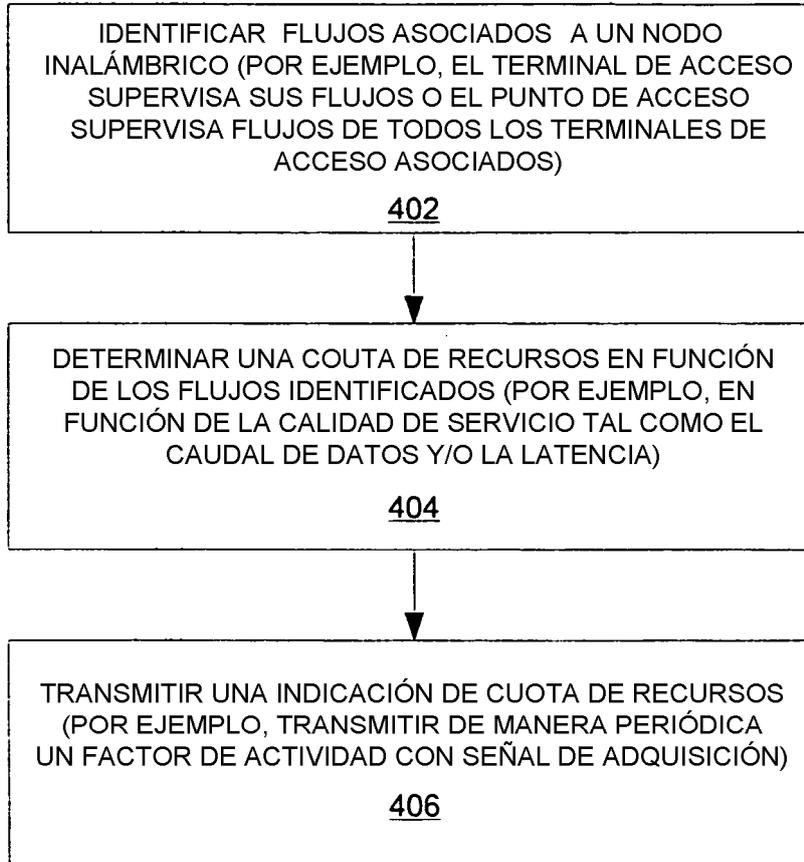


FIG. 4

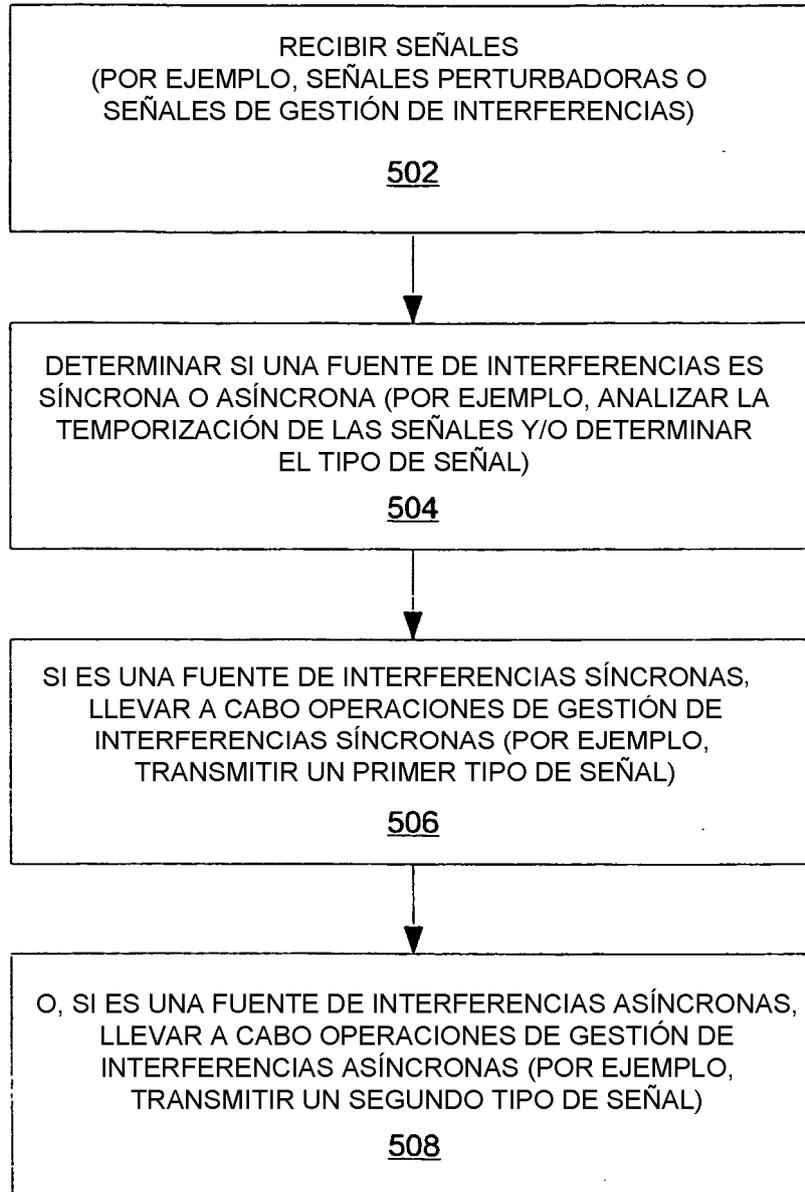


FIG. 5

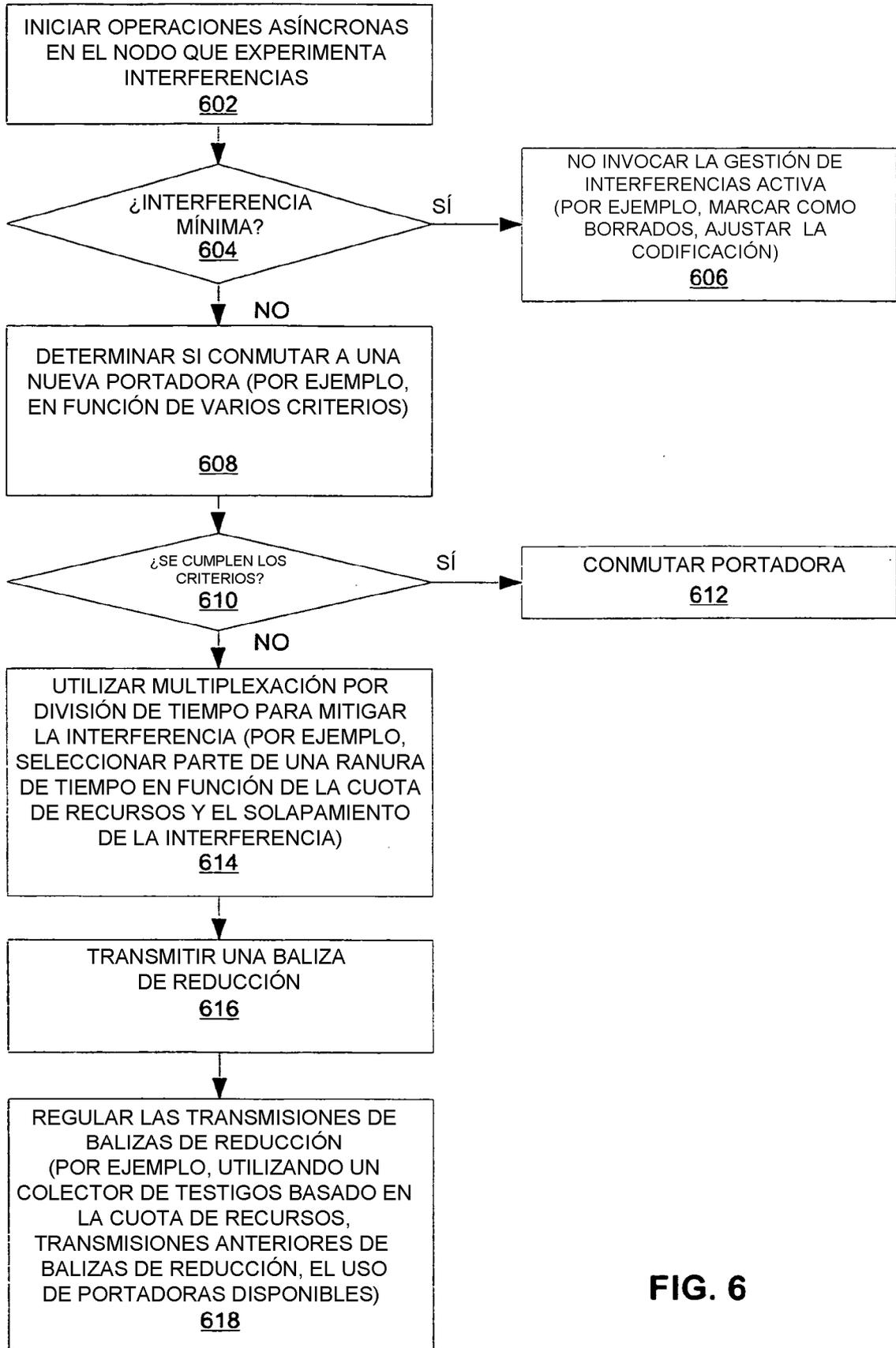


FIG. 6

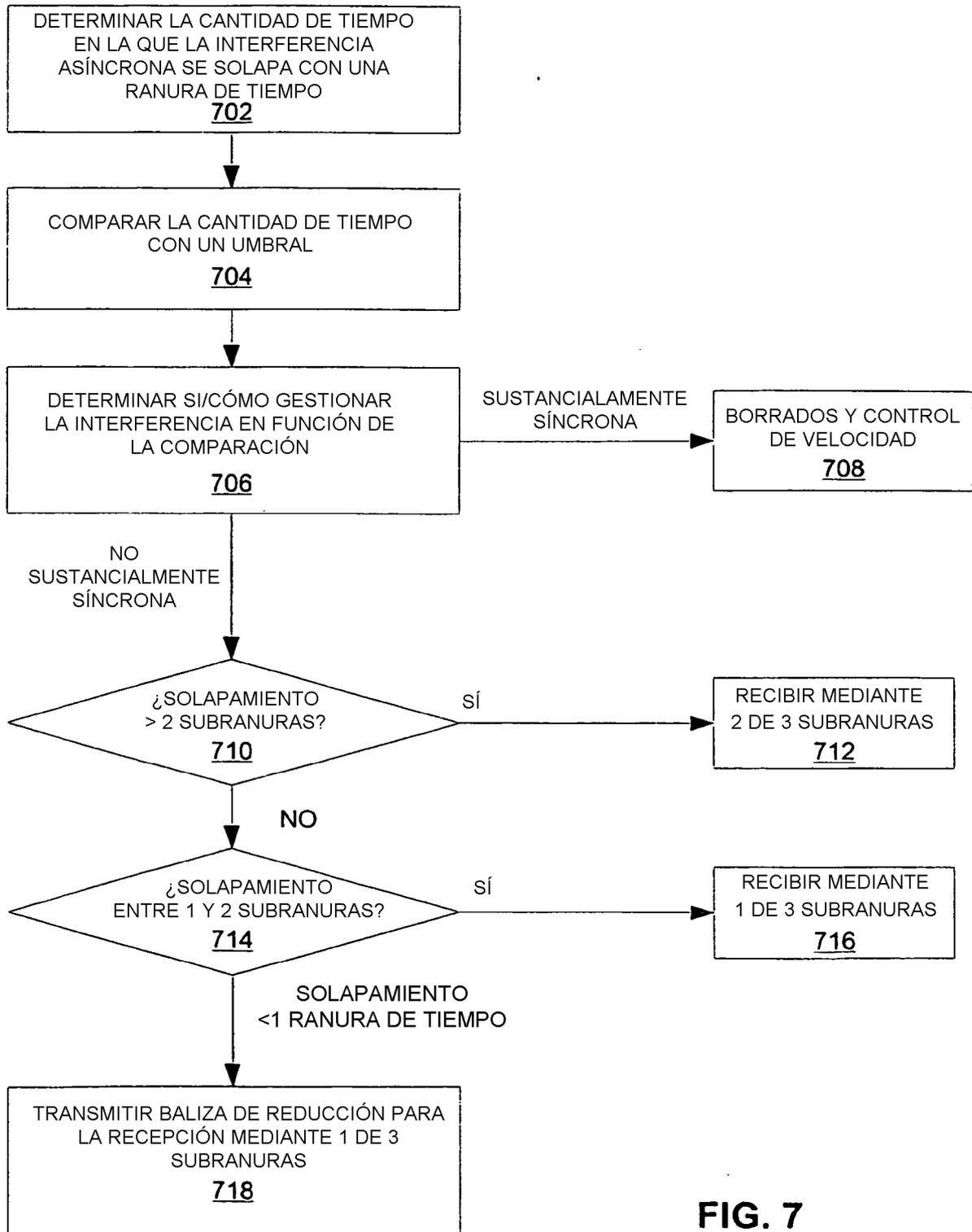


FIG. 7

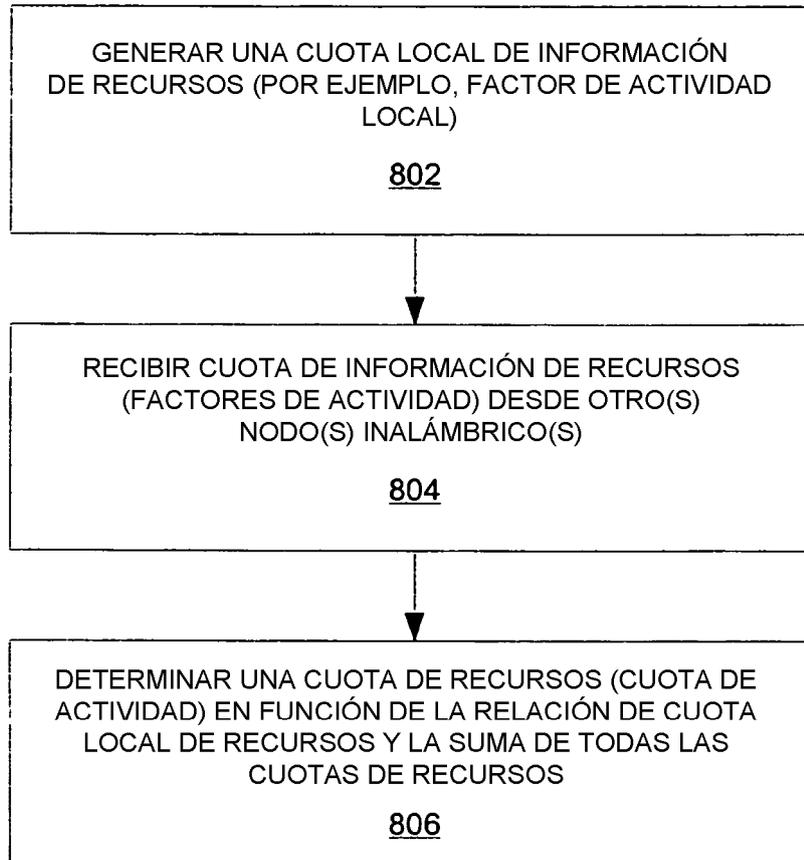


FIG. 8

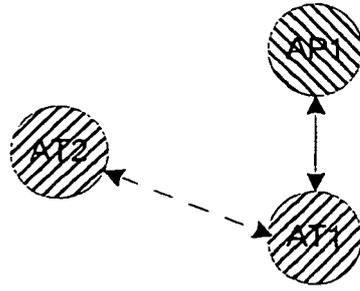


FIG. 9A

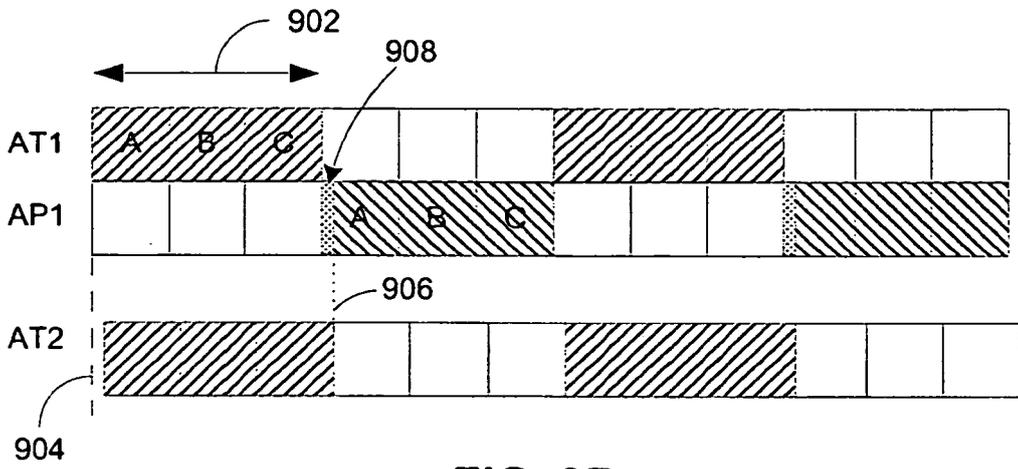


FIG. 9B

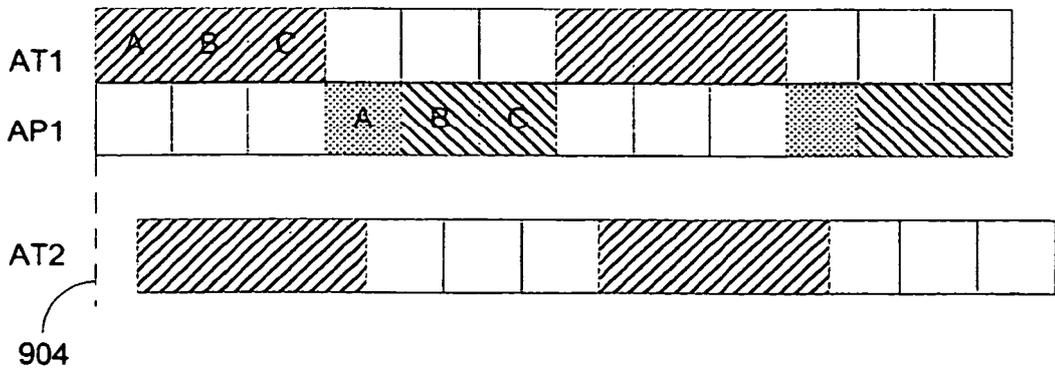


FIG. 9C

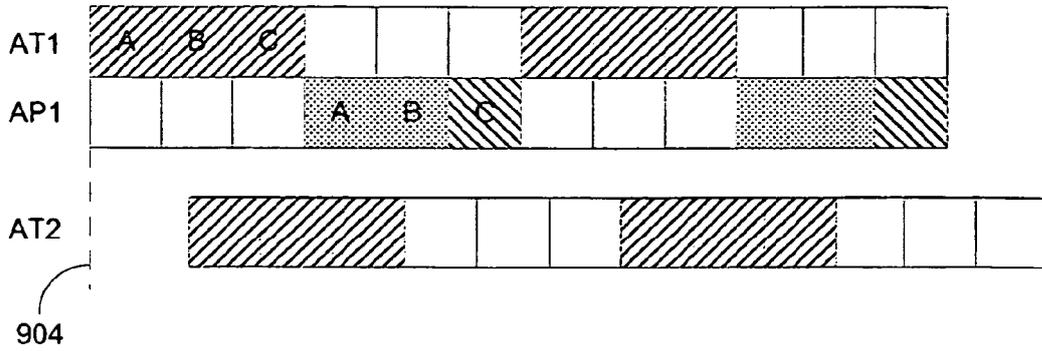


FIG. 9D

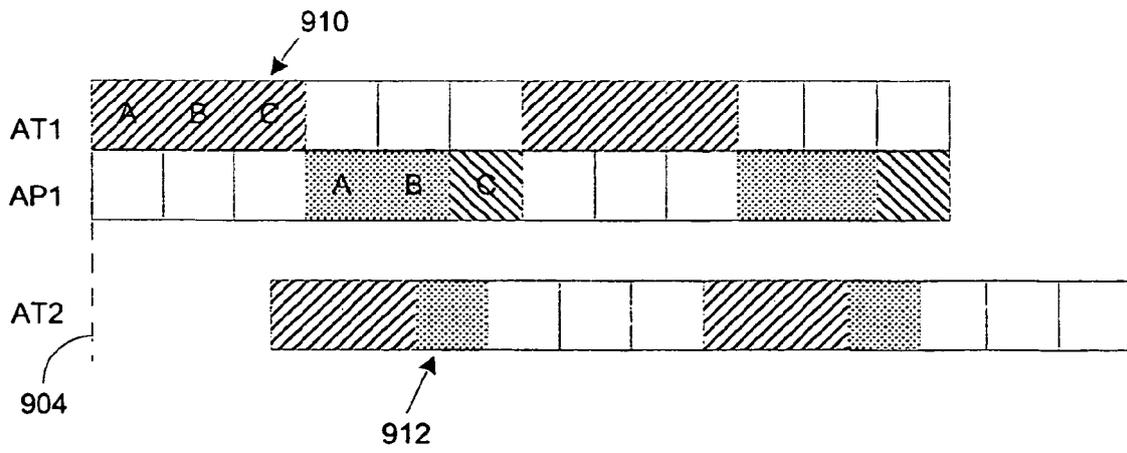


FIG. 9E

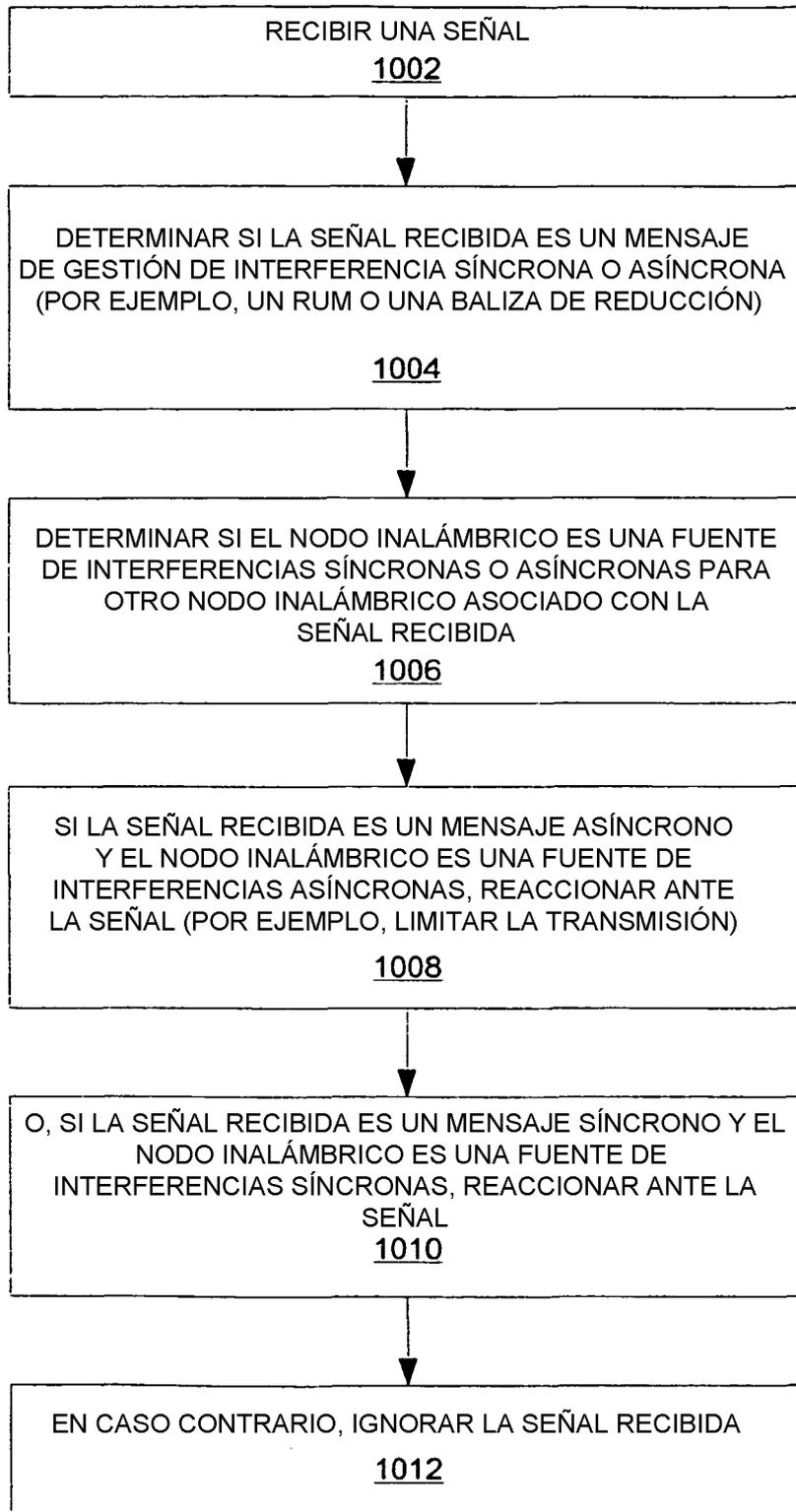


FIG. 10

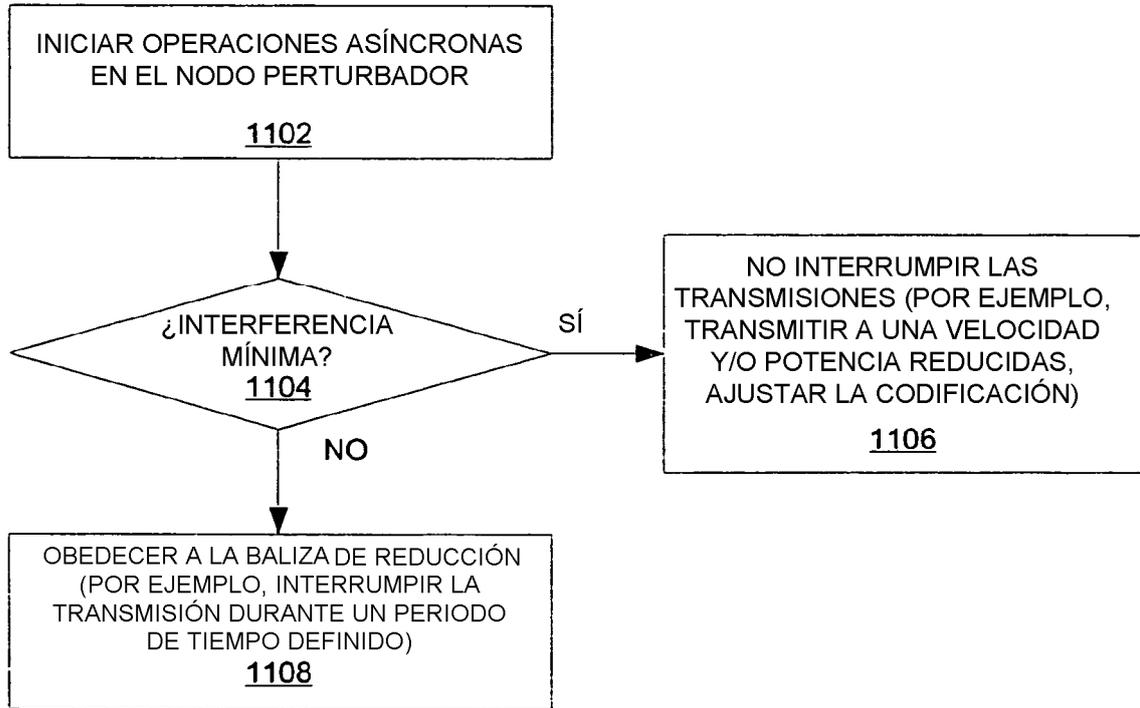


FIG. 11

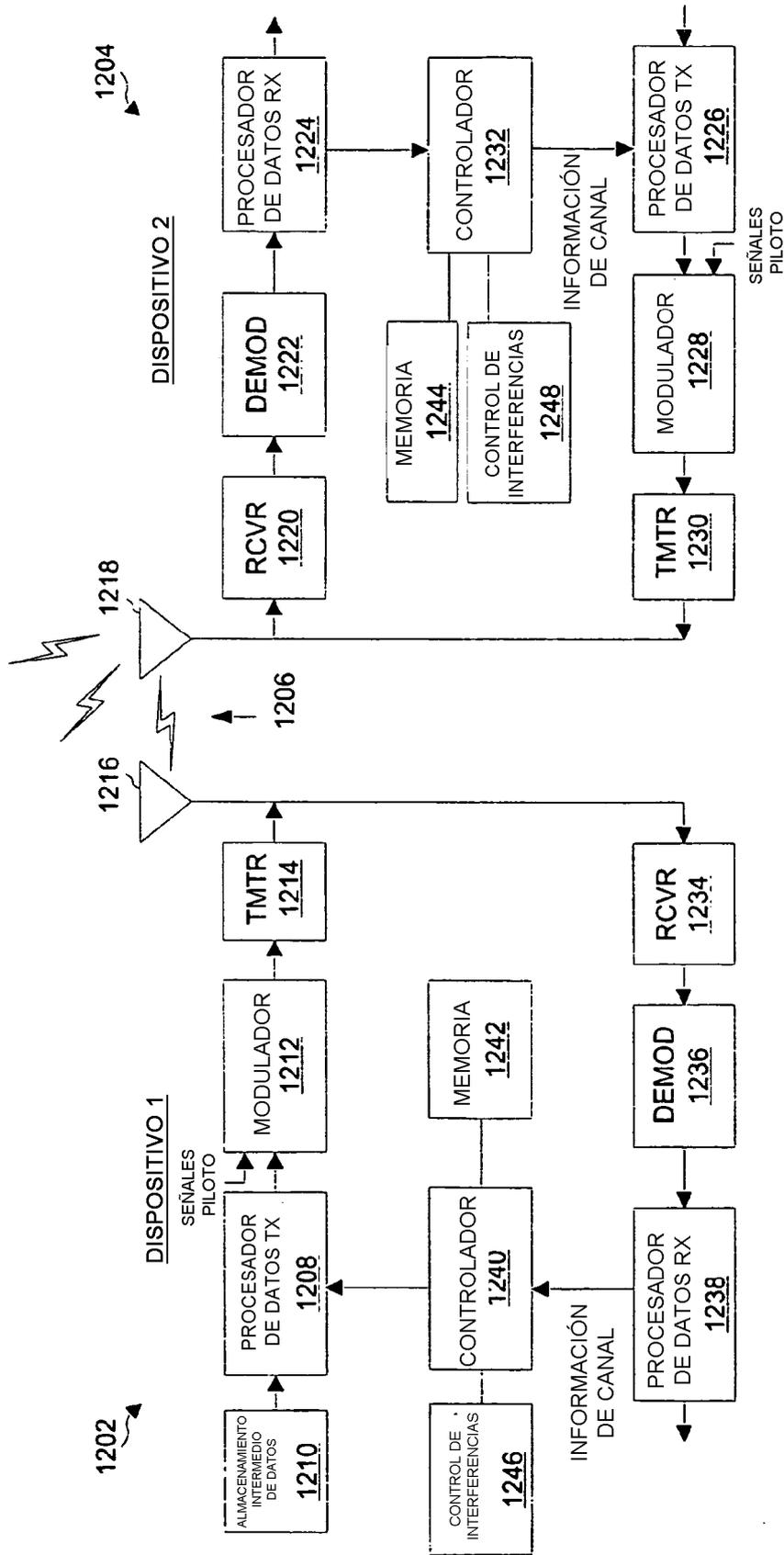


FIG. 12

1300A

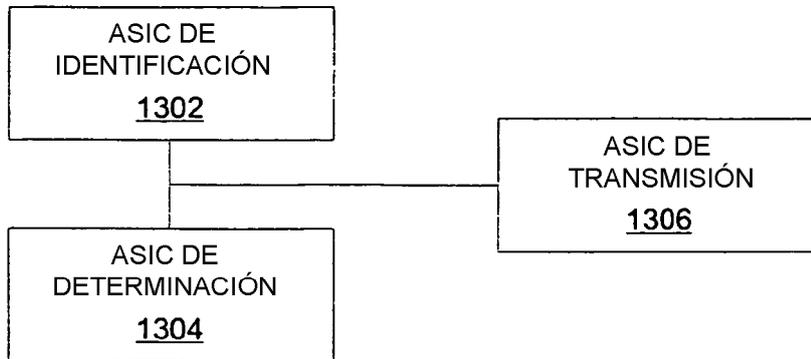


FIG. 13A

1300B

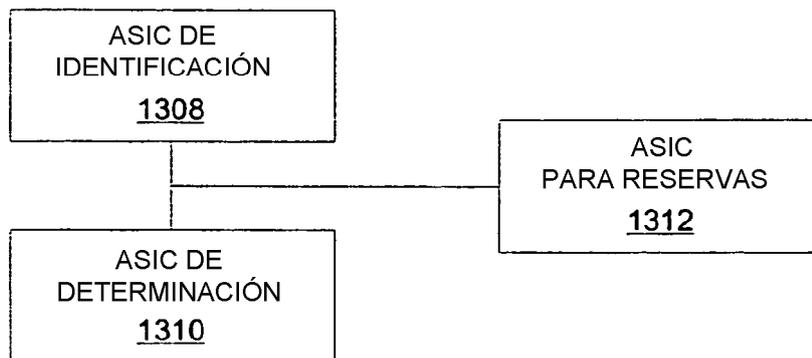


FIG. 13B

1300C

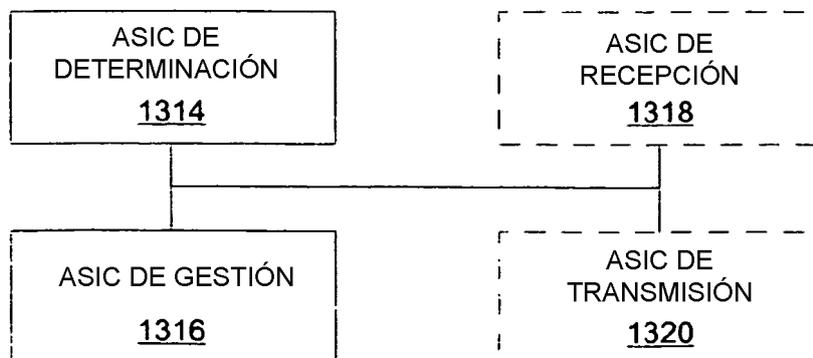


FIG. 13C

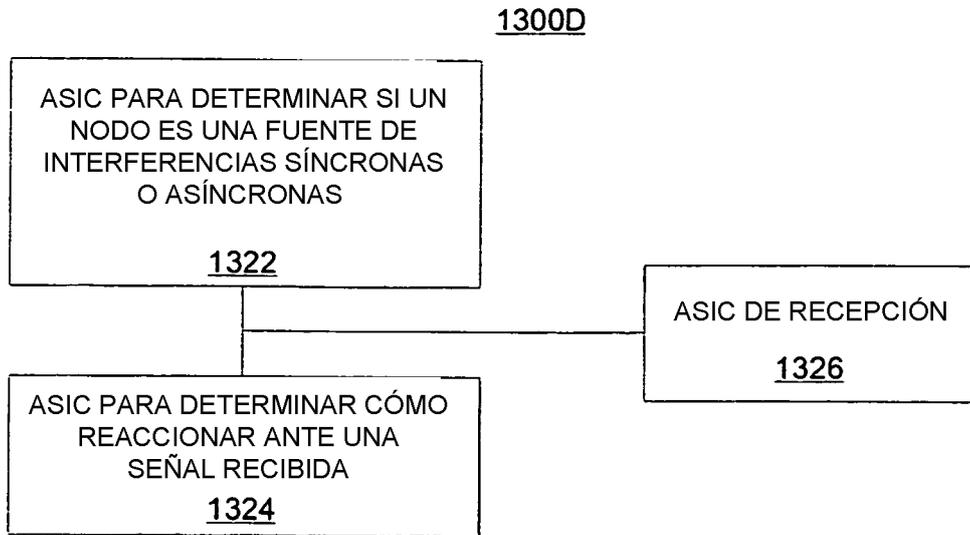


FIG. 13D

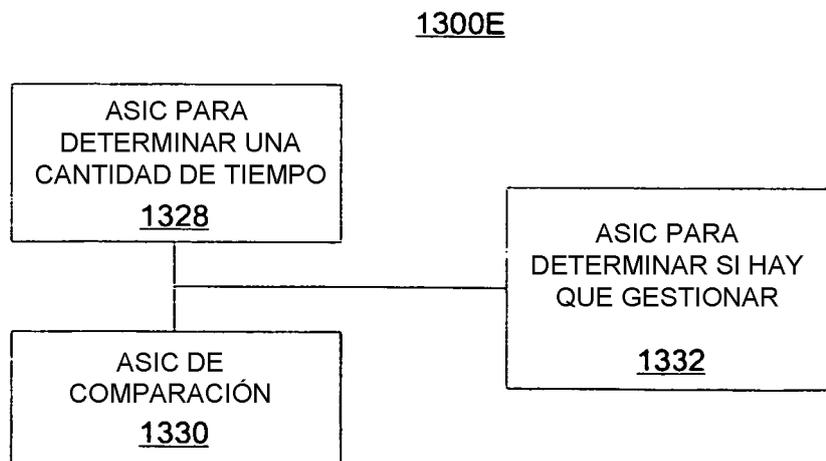


FIG. 13E