

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 315**

51 Int. Cl.:

H04W 52/24 (2009.01)

H04W 52/32 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2008 PCT/US2008/080220**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2009 WO09064582**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2008 E 08849655 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2225905**

54 Título: **Eliminación de canales de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

15.11.2007 US 988356 P
27.06.2008 US 163835

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2019

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

BHUSHAN, NAGA;
KHANDEKAR, AAMOD y
PALANKI, RAVI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 711 315 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

Eliminación de canales de comunicación inalámbrica

5 ANTECEDENTES

I. Campo

10 [0001] La siguiente descripción se refiere en general a comunicaciones inalámbricas, y más en particular a la interferencia en los canales de comunicaciones inalámbricas.

II. Antecedentes

15 [0002] Los sistemas de comunicación inalámbrica se usan ampliamente para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicación tales como, por ejemplo, voz, datos, etcétera. Los sistemas típicos de comunicación inalámbrica pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de soportar comunicación con múltiples usuarios compartiendo recursos disponibles del sistema (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión...). Los ejemplos de dichos sistemas de acceso múltiple pueden incluir sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y similares. Adicionalmente, el sistema puede ajustarse a memorias descriptivas tales como el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), etc.

25 [0003] En general, los sistemas de comunicación inalámbrica de acceso múltiple pueden soportar de forma simultánea comunicación para múltiples dispositivos móviles. Cada dispositivo móvil puede comunicarse con una o más estaciones base a través de transmisiones en enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los dispositivos móviles hasta las estaciones base. Además, las comunicaciones entre los dispositivos móviles y las estaciones base pueden establecerse a través de sistemas de única entrada única salida (SISO), de sistemas de múltiple entrada única salida (MISO), de sistemas de múltiple entrada múltiple salida (MIMO), etc. Además, los dispositivos móviles pueden comunicarse con otros dispositivos móviles (y/o las estaciones base con otras estaciones base) en configuraciones de redes inalámbricas entre pares.

35 [0004] Los sistemas de MIMO emplean comúnmente múltiples (N_T) antenas transmisoras y múltiples (N_R) antenas receptoras para la transmisión de datos. Las antenas pueden referirse tanto a estaciones base como a dispositivos móviles, en un ejemplo, permitiendo una comunicación bidireccional entre los dispositivos en la red inalámbrica. Sin embargo, dichos sistemas pueden tener interferencias asociadas ya que las múltiples antenas para los múltiples transmisores y los múltiples receptores pueden estar en comunicación al mismo tiempo. Las soluciones anteriores a esta interferencia implican calcular y contabilizar un nivel de interferencia cuando un dispositivo móvil se conecta a una estación base que tenga la mejor calidad de señal en la mayoría de los casos. Sin embargo, con la llegada de otras tecnologías y funcionalidades, la prioridad de los puntos de conexión puede no estar basada en la calidad de la señal.

45 [0005] El documento WO 2007/044281 A1 describe una técnica de control de potencia de transmisión de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica, en el que se identifican la o las células vecinas que interfieren fuertemente y se les pide que reduzcan su potencia de transmisión. El documento US 2005/277425 A1 describe un procedimiento para controlar la transmisión de datos en un sistema de radio, en el que la potencia de transmisión del enlace descendente de las estaciones base que interfieren se suprime en intervalos de tiempo predeterminados.

SUMARIO

55 [0006] Aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferidos de la invención se estipulan en las reivindicaciones dependientes. Si bien se han divulgado varios modos de realización y/o ejemplos en esta descripción, la materia objeto para la que se busca protección se limita estricta y únicamente a aquellos modos de realización y/o ejemplos abarcados por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Los modos de realización y/o ejemplos mencionados en la descripción que no caen dentro del alcance de las reivindicaciones son útiles para entender la invención.

60 [0007] La descripción siguiente y los dibujos adjuntos exponen con detalle ciertos aspectos ilustrativos de los uno o más modos de realización. Sin embargo, estos aspectos son indicativos de apenas unas cuantas de las diversas maneras en que pueden emplearse los principios de diversos modos de realización, y los modos de realización descritos pretenden incluir todos dichos aspectos.

65 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0008]

5 La FIG. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversos aspectos expuestos en el presente documento.

La FIG. 2 es una ilustración de un aparato de comunicaciones de ejemplo para su empleo en un entorno de comunicaciones inalámbricas.

10 La FIG. 3 es una ilustración de un sistema de comunicaciones inalámbricas de ejemplo que efectúa la eliminación y la transmisión en porciones del ancho de banda interferidas de manera dominante de otra forma.

La FIG. 4 es una ilustración del ancho de banda de ejemplo para dispositivos que interfieren entre sí.

15 La FIG. 5 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita la eliminación en una o más porciones de ancho de banda.

20 La FIG. 6 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita la petición de eliminación en una o más porciones de ancho de banda.

La FIG. 7 es una ilustración de un dispositivo móvil de ejemplo que facilita la petición de eliminación en una o más porciones de ancho de banda.

25 La FIG. 8 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita la eliminación en una o más porciones de ancho de banda.

La FIG. 9 es una ilustración de un entorno de red inalámbrica de ejemplo que puede emplearse conjuntamente con los diversos sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

30 La FIG. 10 es una ilustración de un sistema de ejemplo que elimina en una o más porciones de ancho de banda.

La FIG. 11 es una ilustración de un sistema de ejemplo que pide la eliminación y transmite datos a través de porciones de ancho de banda.

35 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[0009] Se describirán ahora diversos modos de realización con referencia a los dibujos, en los que se usan números de referencia similares para referirse a elementos similares de principio a fin. En la descripción siguiente se exponen, para los propósitos explicativos, numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de uno o más modos de realización. Sin embargo, puede resultar evidente que dicho o dichos modos de realización puedan llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más modos de realización.

45 **[0010]** Como se usan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares pretenden hacer referencia a una entidad relativa al ordenador, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecute en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecute en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución y un componente puede localizarse en un ordenador y/o distribuirse entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que tengan diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y/o remotos tales como de acuerdo con una señal que tenga uno o más paquetes de datos (*por ejemplo*, datos de un componente que interactúe con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red tal como Internet con otros sistemas mediante la señal).

60 **[0011]** Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en conexión con un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil puede llamarse también sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un teléfono móvil, 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, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. Además, se describen diversos modos de realización en el presente documento en relación con una

estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicarse con uno o más dispositivos móviles y también puede denominarse punto de acceso, Nodo B o con alguna otra denominación.

[0012] Además, diversos aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas estándar de programación y/o ingeniería. El término "artículo de fabricación" como se usa en el presente documento, pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portadora o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (*por ejemplo*, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas, *etc.*), discos ópticos (*por ejemplo*, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD), *etc.*), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (*por ejemplo*, EPROM, una tarjeta, una unidad de almacenamiento de USB, *etc.*). Adicionalmente, diversos medios de almacenamiento descritos en el presente documento pueden representar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medios legibles por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros diversos medios que pueden almacenar, contener y/o transportar una o más instrucciones y/o datos.

[0013] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse en diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), multiplexación de dominio de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) y otros sistemas. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, *etc.* El UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. El CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra-Móvil (UMB), el IEEE 802.11 (Wi-Fi), el IEEE 802.16 (WiMAX), el IEEE 802.20, la Flash-OFDM, *etc.* El UTRA y el E-UTRA forman parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una nueva versión del UMTS que usa el E-UTRA, que emplea el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente. El UTRA, el E-UTRA, el UMTS, la LTE y el GSM se describen en los documentos de un organismo llamado "3rd Generation Partnership Project [Proyecto de Colaboración de 3ª Generación]" (3GPP). El CDMA2000 y la UMB se describen en documentos de una organización llamada "3rd Generation Partnership Project 2 [Segundo Proyecto de Colaboración de Tercera Generación]" (3GPP2).

[0014] Con referencia ahora a la **Fig. 1**, se ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 de acuerdo con diversos modos de realización presentados en el presente documento. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110 y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena transmisora y una cadena receptora, cada una de las cuales puede comprender a su vez una pluralidad de componentes asociados con la transmisión y la recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, *etc.*), como apreciarán los expertos en la técnica.

[0015] La estación base 102 puede comunicarse con uno o más dispositivos móviles tales como el dispositivo móvil 116 y el dispositivo móvil 122. Sin embargo, se apreciará que la estación base 102 puede comunicarse con sustancialmente cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 116 y 122. Los dispositivos móviles 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación manuales, dispositivos informáticos manuales, radios por satélite, sistemas de posicionamiento global, PDA y/o cualquier otro dispositivo adecuado para comunicar a través del sistema de comunicación inalámbrica 100. Como se representa, el dispositivo móvil 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al dispositivo móvil 116 a través de un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo móvil 116 a través de un enlace inverso 120. Además, el dispositivo móvil 122 está en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al dispositivo móvil 122 a través de un enlace directo 124 y reciben información desde el dispositivo móvil 122 a través de un enlace inverso 126. En un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencia diferente a la usada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede emplear una banda de frecuencia diferente a la empleada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema de duplexado por división del tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencia común, y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencia común.

[0016] Cada grupo de antenas y/o el área en la que estén designadas para comunicarse pueden denominarse sector de estación base 102. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden diseñarse para comunicarse con dispositivos móviles en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación a través de los enlaces directos 118 y 124, las antenas transmisoras de la estación base 102 pueden utilizar la conformación de haces para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos 118 y 124 para los dispositivos móviles 116 y 122. También, mientras la estación base 102 utiliza la conformación de haces para transmitir a los dispositivos móviles 116 y 122 dispersos de manera aleatoria a través de una cobertura asociada, los dispositivos móviles de las células vecinas

pueden estar sometidos a menos interferencias en comparación con una estación base que transmita a través de una única antena a todos sus dispositivos móviles. Además, los dispositivos móviles 116 y 122 pueden comunicarse directamente entre sí usando una tecnología entre pares o *ad hoc* como se ha representado.

5 **[0017]** De acuerdo con un ejemplo, el sistema 100 puede ser un sistema de comunicación de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO). Además, el sistema 100 puede utilizar sustancialmente cualquier tipo de técnica de duplexado para dividir los canales de comunicación (por ejemplo, el enlace directo, el enlace inverso, ...) tales como FDD, TDD y similares. Los canales de comunicación pueden comprender uno o más canales lógicos. Dichos canales lógicos pueden proporcionarse para transmitir datos de control entre los dispositivos móviles 116 y 122 y la estación base 102 (o desde el dispositivo móvil 116 hasta el dispositivo móvil 122 en una configuración entre pares, por ejemplo). En un ejemplo, los dispositivos móviles 116 y 122 pueden enviar información de calidad de canal (CQI) a la estación base 102 para indicar parámetros con respecto a un canal de comunicación asignado. Sobre la base de los datos de control de CQI, por ejemplo, la estación base 102 puede asignar recursos de canal adicionales a los dispositivos móviles 116 y/o 122. Adicionalmente, la estación base 102 puede enviar datos de control a los dispositivos móviles 116 y/o 122, tales como información de acuse de recibo relativa a la recepción de datos de los dispositivos, a través de los canales de control.

[0018] En un ejemplo, la estación base 102 puede eliminar una porción de canales, lo que significa que puede reducir la potencia utilizada para transmitir los canales, para permitir la comunicación entre dispositivos dispares o estaciones base donde la estación base 102 sea un interferente fuerte. Por tanto, los dispositivos pueden conectarse a puntos de acceso o estaciones base basándose en el deseo y no necesariamente en la conveniencia geográfica o en una relación máxima de señal-ruido (SNR). Por ejemplo, aunque no se muestra, el dispositivo móvil 122 puede comunicarse con una estación base dispar que tenga una SNR más baja que la estación base 102; por tanto, la estación base 102 interfiere con la comunicación ya que tiene una señal mejor para el dispositivo móvil 122. Para permitir que el dispositivo móvil 122 se comunique efectivamente con la estación base dispar, la estación base 102 puede interrumpir la transmisión en ciertos canales de modo que el dispositivo móvil 122 pueda utilizar esos canales para comunicarse con la estación base dispar. Se apreciará que la eliminación no necesariamente implica eliminar la potencia completa de un canal, aunque sí puede hacerlo. Además, la potencia eliminada en la eliminación puede ser configurable y/o puede depender de requisitos específicos de un dispositivo de comunicación o de un nivel de interferencia medido, por ejemplo. Se apreciará que, además o como alternativa a la estación base 102 que elimina en los canales de control del enlace descendente, el o los dispositivos móviles 116 y/o 122 pueden eliminar en los canales de control del enlace ascendente, por ejemplo.

[0019] Cuando la eliminación incluye reducir la potencia a un canal para permitir la comunicación de dispositivos dispares, los dispositivos que se comunican con la estación base 102 (tal como el dispositivo móvil 116) que elimina aún pueden recibir datos a través de los canales eliminados; sin embargo, la SNR no es tan alta como las transmisiones regulares (*por ejemplo*, la comunicación aparece como un desvanecimiento profundo). Adicionalmente, el ancho de banda eliminado puede compensarse por la estación base 102 mediante el aumento de la potencia utilizada para transmitir en los canales no eliminados en un ejemplo. Se apreciará que la transmisión de eliminación en los recursos no se limita a las configuraciones de OFDMA; más bien esta configuración se muestra para ayudar a la explicación. Por ejemplo, sustancialmente cualquier configuración de comunicación inalámbrica puede utilizar la funcionalidad descrita en el presente documento.

[0020] Volviendo a la **Fig. 2**, se ilustra un aparato de comunicaciones 200 para su empleo dentro de un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones 200 puede ser una estación base o una porción de la misma, un dispositivo móvil o una porción del mismo o sustancialmente cualquier aparato de comunicaciones que reciba los datos transmitidos en un entorno de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones 200 puede incluir un receptor de información de interferencia 202 que puede recibir información relativa a la interferencia causada por el aparato de comunicaciones 200 con otros dispositivos de comunicación, un eliminador de ancho de banda 204 que puede eliminar en ciertas porciones de ancho de banda de comunicaciones basadas al menos parcialmente en la información relativa a la interferencia, y un transmisor 206 que puede transmitir a través del ancho de banda de las comunicaciones y reducir o aumentar la potencia de transmisión basándose al menos parcialmente en el estado de eliminación de las porciones de ancho de banda según lo determine el eliminador de ancho de banda 204.

[0021] De acuerdo con un ejemplo, el receptor de información de interferencia 202 puede adquirir información relevante para la interferencia del aparato de comunicaciones 200 con otras comunicaciones entre dispositivos dispares. La información puede discernirse o inferirse por el aparato de comunicaciones 200 y/o proporcionarse por uno o más dispositivos o componentes dispares. La información puede comprender porciones de ancho de banda utilizadas por dispositivos dispares para comunicarse entre sí; en un ejemplo, las porciones se pueden utilizar para datos críticos tales como los datos de control. Por ejemplo, en una configuración de red inalámbrica de OFDMA, la información puede comprender la ubicación de una o más subportadoras utilizadas como canales de control u otros canales por los dispositivos dispares en la comunicación que se interfieren por el aparato de comunicaciones 200 (*por ejemplo*, el aparato de comunicaciones 200 puede estar comunicándose con un dispositivo dispar usando el ancho de banda o el o los canales relevantes. El eliminador de ancho de banda 204 puede eliminar en uno o más de los canales (o subportadoras de los mismos) indicados en la información recibida.

[0022] Como se describe, la eliminación puede incluir eliminar sustancialmente toda la potencia de transmisión utilizada por el transmisor 206 para el canal o una porción de la potencia. En otro ejemplo, la información recibida puede incluir además un nivel de interferencia del aparato de comunicaciones 200 de modo que el transmisor de ancho de banda 204 pueda reducir la potencia usada en la transmisión a través del o de los canales o porciones de ancho de banda eliminados por el transmisor 206, en lugar de eliminar toda la potencia, y el nivel reducido puede corresponder al nivel de interferencia recibido. Cuando los canales se eliminan, los dispositivos dispares pueden lograr las comunicaciones deseadas sin interferencia a partir del aparato de comunicaciones 200. Se apreciará que el aparato de comunicaciones 200, aunque reciba la información de interferencia a través del receptor de información de interferencia 202, puede determinar cuándo eliminar los canales u otras porciones de ancho de banda. Por ejemplo, aunque el receptor de información de interferencia 202 puede recibir información relacionada con ciertos canales que se vayan a eliminar (*por ejemplo*, en una configuración de OFDMA), no tiene necesariamente que eliminar en todos los canales en cada trama física y, de hecho, el eliminador de ancho de banda 204 puede elegir eliminar solo en ciertas tramas físicas y solo en ciertos canales de control o no eliminar absolutamente nada. En un ejemplo, el eliminador de ancho de banda 204 puede utilizarse además para aumentar la potencia de transmisión para porciones del ancho de banda que no esté eliminando; en un ejemplo, esto puede contabilizar el ancho de banda perdido durante la eliminación.

[0023] De acuerdo con un ejemplo, el aparato de comunicaciones 200 puede comunicar información de eliminación con respecto a porciones de ancho de banda, el eliminador de ancho de banda 204 eliminará el uno o más dispositivos de comunicación dispares. En este sentido, los dispositivos pueden contar con la eliminación y la transmisión de datos (*por ejemplo*, datos de control u otros) en las porciones de ancho de banda para garantizar una comunicación confiable entre sí. Además, uno o más de los dispositivos dispares pueden eliminar los canales utilizados por el aparato de comunicaciones 200 de forma recíproca. Por tanto, el aparato de comunicaciones 200 puede transmitir la información de eliminación junto con porciones de ancho de banda que le gustaría que el dispositivo dispar eliminase a cambio. Se apreciará que no todos los componentes mostrados son necesarios. Por ejemplo, el receptor de información de interferencia 202 puede ser opcional de modo que el eliminador de ancho de banda 204 pueda eliminar canales de control de aparatos de comunicaciones dispares. En un ejemplo, para un despliegue heterogéneo, el eliminador de ancho de banda 204 puede eliminar para los canales de control de los aparatos de comunicaciones de menor potencia.

[0024] Ahora con referencia a la **Fig. 3**, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas 300 que puede mitigar la interferencia dominante de uno o más dispositivos eliminando porciones relevantes del ancho de banda. El sistema 300 incluye una estación base 302 que puede comunicarse con una pluralidad de dispositivos móviles dispares (no mostrados). El dispositivo móvil 304 se está comunicando con la estación base 318 para facilitar el servicio de comunicación inalámbrica. La estación base 318 puede transmitir información al equipo de usuario 304 a través de un canal de enlace directo. Además, la estación base 318 puede recibir información desde el equipo de usuario 304 a través de un canal de enlace inverso. Además, el sistema 300 puede ser un sistema de MIMO. Adicionalmente, el sistema 300 puede funcionar en una red inalámbrica OFDMA (tal como 3GPP, por ejemplo). Además, los componentes y las funcionalidades mostrados y descritos a continuación en las estaciones base 318 pueden estar presentes en otra y/o en el dispositivo móvil 304 también y viceversa, en un ejemplo; la configuración representada excluye estos componentes para facilitar la explicación.

[0025] La estación base 302 incluye un receptor de información de interferencia 306 que puede obtener información relativa a la interferencia de la estación base 302 con otros dispositivos de comunicación (tal como el dispositivo móvil 304 y la estación base 318), un estimador de pérdida de trayectoria 308 que puede utilizarse para determinar o inferir de otra forma un nivel de interferencia de la estación base 302 con respecto a otros dispositivos, un eliminador de canal 310 que puede eliminar en los canales utilizados por los otros dispositivos como se describió anteriormente, y un transmisor 312 que transmite datos a otros dispositivos con los que la estación base 302 está comunicando. En un ejemplo, el receptor de información de interferencia 306 puede recibir información relativa a las comunicaciones con las que esté interfiriendo la estación base 302. Adicionalmente o de forma alternativa, el estimador de pérdida de trayectoria 308 puede determinar un nivel de interferencia de la estación base 302 basándose al menos parcialmente en una pérdida de trayectoria estimada entre la estación base 302 y un dispositivo que intente comunicarse a través de la interferencia de la estación base 302 (tal como el dispositivo móvil 304). Se apreciará que, en este ejemplo, el receptor de información de interferencia 306 puede no ser necesario ya que la información se discierne a partir de la estimación de pérdida de trayectoria, por ejemplo. Una vez que se recibe la información, el eliminador de canal 310 puede eliminar (*por ejemplo*, eliminar una porción o sustancialmente toda la potencia) en uno o más de los canales en los que esté interfiriendo. El transmisor 312 puede transmitir con la potencia asignada permitiendo que los dispositivos dispares se comuniquen sin (o con sustancialmente menos) interferencia de la estación base 302.

[0026] El dispositivo móvil 304 incluye un selector de acceso 314 que se puede usar para elegir un punto de acceso para comunicaciones inalámbricas y un medidor de interferencia 316 que puede determinar la interferencia de uno o más puntos de acceso o dispositivos de transmisión dispares. De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo móvil 304 puede seleccionar una estación base u otro dispositivo, con el que iniciar la comunicación inalámbrica, usando el selector de acceso 314. En este ejemplo, el dispositivo móvil 304 puede elegir comunicarse con la estación base 318. Esto puede ser por diversas razones, tales como los servicios provistos, los protocolos utilizados, la asociación restringida donde el dispositivo móvil 304, o un usuario del mismo, puede no tener autorización para conectarse a la estación base 302 o a la estación base 318, por ejemplo, puede estar en una casa de usuario u otra área que pueda

ofrecer servicios o seguridad no fácilmente alcanzable con la estación base 302. Adicionalmente, las estaciones base 302 y 318 pueden formar parte de una red desplegada de forma heterogénea donde el dispositivo móvil 304, o un usuario del mismo, puede elegir conectarse a una estación base de menor potencia con menor pérdida de trayectoria pero peor SNR, etc. Por ejemplo, en algunos casos, puede ser deseable que un terminal se suministre por una estación base de baja potencia de transmisión que tenga una pérdida de trayectoria menor, aunque esa estación base pueda tener una potencia recibida menor y una SNR más baja. Esto puede deberse a que la estación base de baja potencia puede suministrar al dispositivo móvil mientras causa menos interferencia a la red en general. Además, múltiples estaciones base de baja potencia pueden suministrar simultáneamente a distintos usuarios o dispositivos móviles haciendo un uso mucho más eficiente del ancho de banda en comparación con la estación base de alta potencia que suministre a un único usuario/dispositivo.

[0027] Se apreciará que el dispositivo móvil 304 pueda elegir adicionalmente comunicarse con un punto de acceso Wi-Fi, un dispositivo móvil dispar o sustancialmente cualquier otra entidad transmisora. Debido a la proximidad y/o a la potencia de transmisión de la estación base 302, pueden producirse interferencias en el enlace de comunicación entre el dispositivo móvil 304 y la estación base 318. La interferencia puede medirse con el medidor de interferencia 316 y transmitirse a la estación base 302 para una petición de eliminación en un ejemplo. Se apreciará que más de una estación base puede ser un interferente dominante, y por tanto las peticiones de eliminación pueden enviarse a sustancialmente cualquier número de una pluralidad de interferentes.

[0028] De acuerdo con un ejemplo, la estación base 302 puede determinar que es un interferente dominante en la comunicación del dispositivo móvil 304/estación base 318. Esto se puede determinar, por ejemplo, viendo una transmisión de preámbulo y/o una transmisión piloto del dispositivo móvil 304. Usando el preámbulo, se puede estimar una pérdida de trayectoria mediante el estimador de pérdida de trayectoria 308 que comprende la relación de potencia de transmisión del preámbulo por el dispositivo móvil 304 y la calidad del preámbulo cuando se reciba por la estación base 302. Si la pérdida de trayectoria es baja (*por ejemplo*, más baja que un umbral especificado), la estación base 302 puede considerarse un interferente dominante basado parcialmente en una implicación de que la pérdida de trayectoria debería ser peor con respecto a la comunicación con la estación base 318. De hecho, esta información, en un ejemplo, puede adquirirse también para un cálculo más determinativo. La información puede adquirirse a través de sustancialmente cualquier procedimiento y/o dispositivo incluido recibido desde el dispositivo móvil 304 (*por ejemplo*, el dispositivo móvil 304 puede determinar la pérdida de trayectoria usando un preámbulo transmitido por la estación base 318), recibido de otros componentes de una red de comunicaciones inalámbricas (*por ejemplo*, la estación base 318 u otros componentes de red), y/o similares.

[0029] Una vez que se determina que la estación base 302 es el interferente dominante, en un ejemplo, el receptor de información de interferencia 306 puede recibir o inferir ubicaciones de canales interferidos utilizados por el dispositivo móvil 304. En un ejemplo, las ubicaciones de los canales pueden ser canales críticos, tales como los canales de control. El aparato de comunicaciones 200 puede utilizar el eliminador de canales 310 para eliminar la potencia de transmisión usada por el transmisor 312 para los canales relevantes. El eliminador puede incluir eliminar sustancialmente toda la potencia del transmisor 312 para los canales dados y/o simplemente reducir la potencia. En este caso, la eliminación puede aparecer como un desvanecimiento profundo en un dispositivo dispar con el que la estación base 302 se está comunicando y puede no tener mucho efecto adverso en la comunicación. Además, la potencia se puede reducir en diversos grados como parte de la eliminación y, en un ejemplo, los grados se pueden basar en la pérdida de trayectoria del estimador de pérdida de trayectoria 308. Por ejemplo, cuando la pérdida de trayectoria desde la estación base 302 al dispositivo móvil 304 es similar a la de la estación base 318 y al dispositivo móvil 304, el grado de eliminación puede no tener que ser tan sustancial como cuando la pérdida de trayectoria para la base la estación 302 sea suficientemente menor que la relacionada con la estación base 318. Adicionalmente, la estación base 302 puede aumentar la potencia usada para transmitir durante los canales que se hayan eliminado. Como se mencionó, se apreciará que los aspectos descritos en el presente documento no se limiten a los canales, sino que pueden utilizarse con prácticamente cualquier porción de ancho de banda de modo que la eliminación puede producirse con respecto a una porción relevante del ancho de banda. Además, las porciones de ancho de banda eliminadas pueden cambiar, en un ejemplo, durante períodos de tiempo dados.

[0030] En otro ejemplo, la eliminación puede ser mutuo de modo que, cuando la estación base 302 elimine los canales para el dispositivo móvil 304, el dispositivo móvil 304 pueda eliminar en los canales utilizados por la estación base 302 (aunque los componentes no están representados pero pueden estar presentes como se mencionó anteriormente). Por tanto, la estación base 302 puede informar al dispositivo móvil 304 que está eliminando los canales de control en el enlace descendente de la comunicación del dispositivo móvil 304/estación base 318; el dispositivo móvil 304 puede eliminar en consecuencia los canales de control de enlace ascendente relacionados con la comunicación entre la estación base 302 y un dispositivo dispar. Esto puede ser deseable, por ejemplo, ya que la pérdida de trayectoria puede ser similar en el enlace ascendente y en el enlace descendente. Debe apreciarse que la información con respecto a las ubicaciones del canal de control puede intercambiarse por la estación base 302 y el dispositivo móvil 304 (y/o la estación base 318), inferirse de la actividad del dispositivo receptor, recibirse de un componente dispar de una red de comunicaciones inalámbrica, configurada como uno o más parámetros de configuración, y/o similares.

[0031] En otro ejemplo más, el dispositivo móvil 304 puede determinar un nivel de interferencia de la estación base 302 a través de los canales relevantes usando el medidor de interferencia 316 y solicitar explícitamente a la estación base 302 eliminar en los canales relevantes. Por ejemplo, el dispositivo móvil 304 puede transmitir la petición a la estación base 302 a través de un canal de control dedicado, un canal de datos y/o similar. Además, el dispositivo móvil 304 puede utilizar otros componentes, tal como la estación base 318, para transmitir la petición a la estación base 302 a través de la transmisión por aire a la estación base 318, usando un componente de red dispar, usando un enlace de retorno entre la estación base 318 y la estación base 302 y/o componentes intermedios, por ejemplo. En otro ejemplo, la estación base 302 puede recibir información relativa a los canales de control utilizados por la estación base 318 de otros dispositivos móviles que se desplacen por el área.

[0032] La petición de eliminación puede referirse a ciertos canales, a porciones de ancho de banda (*por ejemplo*, subportadoras) durante un período de tiempo específico, *etc.* La petición de eliminación también puede comprender un factor de repetición en el tiempo u otras mediciones de ancho de banda, tales como una o más tramas o símbolos OFDM, en un ejemplo. Adicionalmente o de forma alternativa, el dispositivo móvil 304 puede transmitir la petición de eliminación en cada caso que desee que se produzca. Se apreciará que la estación base 302 no necesita conceder la petición, o puede conceder una porción de la petición. De hecho, la estación base 302 también puede recibir información con respecto a los intervalos de actividad para un dispositivo móvil 304 que no está en un estado completamente activo y solo eliminar en intervalos en los que el dispositivo móvil 304 está activo. Además, por ejemplo, la estación base 302 puede transmitir el esquema de eliminación determinado al dispositivo móvil 304 para que el dispositivo móvil 304 pueda usar ventajosamente la información para garantizar una comunicación confiable con la estación base 318. Se apreciará que la información de eliminación puede transmitirse usando una o más de las técnicas descritas para transmitir la petición de eliminación. Adicionalmente, la estación base 302 puede aumentar la potencia de las transmisiones en las que no se pida la eliminación. Se apreciará que las funcionalidades descritas pueden implementarse también para canales de enlace ascendente donde la estación base 302 pueda comprender los componentes mostrados en el dispositivo móvil 304 y *viceversa*. A este respecto, la estación base 302 puede pedir que el dispositivo móvil 304 elimine en sus canales de control de enlace ascendente, y el dispositivo móvil 304 puede conceder la petición sobre una porción de subportadoras. Adicionalmente, no todos los componentes mencionados son necesarios para implementar las funcionalidades descritas. Como se muestra *supra*, el receptor de información de interferencia 306 no es necesario en todos los despliegues.

[0033] Ahora con referencia a la **Fig. 4**, se muestran porciones de ejemplo de ancho de banda para un transmisor y un receptor en comunicación con dispositivos dispares. En 402, se muestra una porción de ancho de banda para un transmisor TX_A y, en 404, se muestra una porción de ancho de banda en sustancialmente el mismo tiempo y la misma frecuencia para el receptor RX_B. En un ejemplo, las porciones pueden representar símbolos de OFDM de sustancialmente el mismo tiempo y la misma frecuencia. Los canales utilizados por TX_A y RX_B para comunicarse con sus respectivos dispositivos dispares pueden representarse como sustancialmente cualquier subportadora de los símbolos OFDM; las subportadoras alineadas tales como 406 y 408 pueden representar aquellas para las que se desee la eliminación (las subportadoras comprenden uno o más canales de control en un ejemplo), y las subportadoras que tienen una "X" como 410 y 412 pueden representar subportadoras eliminadas.

[0034] En un ejemplo, como se describió anteriormente, TX_A puede comunicar datos con un receptor dispar, RX_A y RX_B pueden comunicarse con un transmisor dispar TX_B. Sin embargo, como se mencionó, TX_A puede interferir de forma dominante con la comunicación de RX_B con TX_B. Por tanto, usando una o más de las técnicas descritas anteriormente, RX_B puede pedir que TX_A elimine en las subportadoras deseadas (o en los canales que puedan representarse por varias subportadoras) o *viceversa*. Se apreciará que RX_B y TX_A pueden eliminar recíprocamente en sus subportadoras deseadas. Como se representa, TX_A puede pedir que RX_B elimine en la subportadora 406, lo que hace en 412, y RX_B puede pedir que TX_A elimine en la subportadora 408, lo que hace en 410, y así sucesivamente. En este sentido, TX_A y RX_B pueden comunicarse con sus respectivos dispositivos dispares sin interferir entre sí. Adicionalmente, como se mencionó, las subportadoras en las que no se produzca la eliminación pueden transmitirse con mayor potencia para compensar la pérdida en el ancho de banda debido a la eliminación en un ejemplo. Además, la eliminación puede incluir eliminar sustancialmente toda la potencia de la subportadora o reducir la potencia de acuerdo con un nivel de interferencia determinado como se describe *supra*.

[0035] Con referencia a las **Figs. 5-6**, se ilustran las metodologías relacionadas con la eliminación en porciones del ancho de banda que se interfieren. Aunque, para los propósitos de simplicidad de la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de actos, se entenderá y apreciará que las metodologías no se limitan por el orden de los actos, ya que algunos actos, de acuerdo con uno o más modos de realización, se pueden producir en órdenes diferentes y/o de forma concurrente con otros actos a partir de lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de forma alternativa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, puede que no se requiera que todos los actos ilustrados implementen una metodología de acuerdo con uno o más modos de realización.

[0036] Volviendo a la **Fig. 5**, se ilustra una metodología 500 que facilita la eliminación en porciones del ancho de banda para mitigar la interferencia en las comunicaciones entre dispositivos dispares. En 502, se recibe información sobre la interferencia dominante. Por ejemplo, la información puede recibirse por varios dispositivos o inferirse

basándose en numerosos factores, incluidos los preámbulos transmitidos como se describió anteriormente. La información puede comprender porciones de ancho de banda en las que se produzca una interferencia dominante de modo que dispositivos dispares no puedan comunicarse efectivamente entre sí. En 504, se pueden determinar porciones de ancho de banda para la eliminación. Por ejemplo, las porciones pueden pedirse a dispositivos dispares como parte de la información con respecto a la interferencia dominante. Las porciones determinadas pueden ser un subconjunto de las que se pidieron. En un ejemplo, las porciones pedidas se pueden especificar como una o más porciones durante cada período de tiempo dado (como una trama o un símbolo de OFDM), y las porciones determinadas pueden estar sobre un subconjunto de los períodos de tiempo. Adicionalmente o de forma alternativa, las porciones para eliminar pueden inferirse de la información de interferencia dominante.

[0037] En 506, se puede determinar un factor de eliminación; el factor de eliminación representa la medida en que se eliminará la potencia de las porciones eliminadas. Por ejemplo, el factor de eliminación puede indicar que se debe eliminar sustancialmente toda la potencia de las porciones del ancho de banda; de forma alternativa, una porción de la potencia puede eliminarse. En un ejemplo, como se describió anteriormente, la información se puede recibir o inferir con respecto a un nivel de interferencia. Con esta información, se puede configurar el factor de eliminación para permitir que los dispositivos interferidos se comuniquen de manera efectiva sin quitar toda la energía durante la eliminación. En 508, las porciones de ancho de banda se pueden eliminar de acuerdo con el factor determinado. Se apreciará que la eliminación, en algunos casos, puede recibirse como un desvanecimiento profundo en lugar de como una ausencia de señal. En este sentido, las comunicaciones eliminadas todavía pueden ser importantes, aunque la SNR no es tan buena como otras transmisiones.

[0038] Con referencia ahora a la **Fig. 6**, se ilustra una metodología 600 que facilita la petición de eliminación en porciones del ancho de banda de un interferente dominante. En 602, se identifica un interferente dominante en la recepción de transmisiones. Por ejemplo, las comunicaciones pueden producirse con un punto de acceso que puede no ser el más deseable geográficamente o tener la SNR más deseable en comparación con otros puntos de acceso. Sin embargo, la comunicación puede desearse con el punto de acceso para utilizar servicios asociados con el mismo, por ejemplo. Por tanto, puede haber un dispositivo (*por ejemplo*, con SNR óptima o con deseabilidad geográfica) que interfiera predominantemente con las comunicaciones. En 604, se transmite una petición al interferente dominante para eliminar en ciertas porciones de ancho de banda. Como se describe, las porciones pueden ser canales de comunicaciones lógicas, en un ejemplo, como uno o más símbolos de OFDM. Al pedir la eliminación, se puede lograr una comunicación más confiable sobre las porciones de ancho de banda.

[0039] En 606, los datos relevantes pueden transmitirse a través de las porciones de ancho de banda pedidas para la eliminación. En un ejemplo, los datos relevantes pueden ser datos que sean críticos para una comunicación efectiva tales como los datos de control (*por ejemplo*, información de calidad del canal y/o datos de acuse de recibo). Suponiendo que la petición de eliminación fue exitosa y el interferente dominante ha disminuido la potencia para las porciones de datos pedidas, los datos relevantes pueden comunicarse sin una interferencia sustancial. En 608, las porciones de ancho de banda pueden eliminarse según lo pida el interferente dominante para alternar la eliminación por el interferente dominante. En este sentido, el un interferente dominante puede disfrutar adicionalmente de una menor interferencia en ciertas porciones del ancho de banda o canales para una comunicación efectiva con uno o más dispositivos.

[0040] Se apreciará que, de acuerdo con uno o más aspectos descritos en el presente documento, pueden hacerse inferencias con respecto a detectar la interferencia por un dispositivo interferido y/o del interferente dominante como se describió. Como se usa en el presente documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere en general al proceso de razonar sobre o a los estados de inferencia del sistema, del entorno y/o del usuario a partir de un conjunto de observaciones como se capturó a través de eventos y/o datos. La inferencia puede emplearse para identificar un contexto o acción específico o puede generar una distribución de probabilidad a través de estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad a través de estados de interés basándose en una consideración de datos y eventos. La inferencia puede referirse también a las técnicas empleadas para componer los eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o datos. Dicha inferencia da como resultado la construcción de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o de datos de eventos almacenados, independientemente de si están o no correlacionados los eventos en una proximidad temporal cercana o de si los eventos y los datos proceden o no de una o más fuentes de eventos y datos.

[0041] De acuerdo con un ejemplo, uno o más procedimientos presentados anteriormente pueden incluir hacer inferencias sobre ser un interferente dominante, en la medida en que la interferencia está prohibiendo la comunicación entre dispositivos dispares, porciones de ancho de banda para eliminar basándose en la actividad de un dispositivo interferido, determinar un factor de eliminación, determinar los canales en los que se puede aumentar la potencia para compensar la eliminación, la probabilidad de eliminación recíproca de uno o más dispositivos y/o similares.

[0042] La **Fig. 7** es una ilustración de un dispositivo móvil 700 que facilita la petición de eliminación en porciones de ancho de banda altamente interferidas y de ancho de banda de eliminación recíproca para el interferente dominante. El dispositivo móvil 700 comprende un receptor 702 que recibe una señal desde, por ejemplo, una antena receptora (no mostrada), realiza acciones típicas en (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce de frecuencia, etc.) la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 702 puede comprender un demodulador 704 que

pueda demodular los símbolos recibidos y proporcionarlos a un procesador 706 para la estimación de canal. El procesador 706 puede ser un procesador dedicado a analizar la información recibida por el receptor 702 y/o a generar información para su transmisión por un transmisor 718, un procesador que controle uno o más componentes del dispositivo móvil 700 y/o un procesador que analice la información recibida por el receptor 702, genere información para su transmisión por el transmisor 718 y controle uno o más componentes del dispositivo móvil 700.

[0043] El dispositivo móvil 700 puede comprender adicionalmente una memoria 708 que esté acoplada de forma operativa al procesador 706 y que pueda almacenar datos que vayan a transmitirse, datos recibidos, información relativa a los canales disponibles, datos asociados con la señal analizada y/o la intensidad de interferencia, información relativa a un canal asignado, potencia, velocidad o similar, y cualquier otra información adecuada para estimar un canal y comunicarse a través del canal. La memoria 708 puede almacenar adicionalmente protocolos y/o algoritmos asociados con la estimación y/o utilización de un canal (por ejemplo, basados en el rendimiento, basados en la capacidad, etc.).

[0044] Se apreciará que el almacenamiento de datos (*por ejemplo*, la memoria 708) descrito en el presente documento puede ser una memoria volátil o una memoria no volátil o puede incluir tanto una memoria volátil como una memoria no volátil. A modo de ilustración, y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir la memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración y no de limitación, la RAM está disponible de muchas formas tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (RRAM). La memoria 708 de los sistemas y procedimientos de la materia pretende comprender, sin limitarse a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

[0045] El procesador 706 puede estar acoplado además operativamente a un determinador de interferencia 710 que puede detectar la presencia y/o el alcance de la interferencia de la comunicación con un punto de acceso mediante uno o más dispositivos o puntos de acceso dispares. La interferencia detectada puede evitar que el dispositivo móvil 700 transmita efectivamente ciertos datos de comunicación relevantes, tales como los datos de control, a un dispositivo o punto de acceso dispar. Un solicitante de eliminación 712 también puede acoplarse operativamente al procesador 706 y puede utilizarse para transmitir peticiones a uno o más dispositivos de interferencia que pidan la eliminación en porciones de ancho de banda deseadas por el dispositivo móvil 700 para transmitir los datos de comunicación relevantes. Si se satisface la petición de eliminación, el dispositivo móvil 700 puede transmitir los datos relevantes a través del ancho de banda sin interferencia a partir de un dispositivo de interferencia dominante.

[0046] Adicionalmente, el procesador 706 puede acoplarse operativamente a un eliminador de ancho de banda 714 que puede eliminar en el ancho de banda según lo pida uno o más dispositivos dispares. Esto puede producirse, por ejemplo, cuando el dispositivo móvil 700 sea un interferente dominante en la comunicación entre dispositivos dispares. Además, el separador de ancho de banda 714 se puede usar para eliminar recíprocamente el ancho de banda para que el interferente dominante comunique datos relevantes a uno o más dispositivos dispares. El dispositivo móvil 700 comprende además un modulador 716 y un transmisor 718 que modulan y transmiten respectivamente señales, por ejemplo, a una estación base, a otro dispositivo móvil, etc. Aunque se representan estando separados del procesador 706, se apreciará que el determinador de interferencia 710, el solicitante de eliminación 712, el eliminador de ancho de banda 714, el demodulador 704 y/o el modulador 716 pueden formar parte del procesador 706 o de múltiples procesadores (no mostrados).

[0047] La **Fig. 8** es una ilustración de un sistema 800 que facilita la eliminación en porciones de ancho de banda para mitigar la interferencia dominante en las comunicaciones entre dispositivos dispares. El sistema 800 comprende una estación base 802 (*por ejemplo*, un punto de acceso...) con un receptor 810 que recibe una señal o señales de uno o más dispositivos móviles 804 a través de una pluralidad de antenas receptoras 806, y un transmisor 824 que transmite al uno o más dispositivos móviles 804 a través de una antena transmisora 808. El receptor 810 puede recibir información desde las antenas receptoras 806 y está asociado de forma operativa con un demodulador 812 que demodula la información recibida. Los símbolos demodulados se analizan por un procesador 814 que puede ser similar al procesador descrito anteriormente con respecto a la Fig. 7, y que está acoplado a una memoria 816 que almacena información relacionada con la estimación de una intensidad de señal (*por ejemplo*, piloto) y/o de una intensidad de interferencia, datos que van a transmitirse a o recibirse desde el o los dispositivos móviles 804 (o una estación base dispar (no mostrada)), y/o cualquier otra información adecuada relativa a la ejecución de diversas acciones y funciones expuestas en el presente documento. El procesador 814 está acoplado además a un receptor de información de interferencia 818 que puede recibir información relativa a la interferencia de la estación base 802 con comunicaciones de uno o más dispositivos (tales como dispositivos móviles 804) y un eliminador de canales 820 que puede eliminar porciones de ancho de banda (tales como uno o más canales compuestos por una o más subportadoras) para permitir que el dispositivo interferido transmita los datos deseados.

[0048] Por ejemplo, el receptor de información de interferencia 818 puede determinar la existencia de interferencia desde la estación base 802 al recibir información explícita (o peticiones de eliminación) o inferirla, por ejemplo, al estimar la pérdida de trayectoria de un preámbulo transmitido por uno o más dispositivos (*por ejemplo*, dispositivos

móviles 804). El receptor de información de interferencia 818 también puede recibir o inferir información relativa a porciones específicas de ancho de banda para las que la interferencia es más problemática que otras. Usando esta información, el eliminador de canales 820 puede eliminar la potencia de transmisión en uno o más canales para reducir el efecto de la interferencia en comunicaciones dispares entre dispositivos dispares (*por ejemplo*, dispositivos móviles 804 y/u otros dispositivos). El eliminador de canales 820 puede eliminar al menos uno al eliminar sustancialmente toda la potencia del transmisor 824 para un canal específico o una o más subportadoras relacionadas y/o al reducir la potencia lo suficiente como para permitir la comunicación entre dispositivos dispares. Además, aunque se representan estando separados del procesador 814, se apreciará que el receptor de información de interferencias 818, el eliminador de canales 820, el demodulador 812 y/o el modulador 822 puedan formar parte del procesador 814 o de múltiples procesadores (no mostrados).

[0049] La **Fig. 9** muestra un sistema de comunicación inalámbrica 900 de ejemplo. El sistema de comunicación inalámbrica 900 representa una estación base 910 y un dispositivo móvil 950 para mayor brevedad. Sin embargo, se apreciará que el sistema 900 pueda incluir más de una estación base y/o más de un dispositivo móvil, en el que estaciones base y/o dispositivos móviles adicionales puedan ser sustancialmente similares o diferentes a la estación base 910 de ejemplo y al dispositivo móvil 950 descritos a continuación. Además, se apreciará que la estación base 910 y/o el dispositivo móvil 950 pueden emplear los sistemas (**Figs. 1-3 y 7-8**), las técnicas/configuraciones (**Fig. 4**) y/o los procedimientos (**Figs. 5-6**) descritos en el presente documento para facilitar una comunicación inalámbrica entre los mismos.

[0050] En la estación base 910, los datos de tráfico para varios flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 912 a un procesador de datos de transmisión (TX) 914. De acuerdo con un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse a través de una respectiva antena. El procesador de datos de TX 914 formatea, codifica e intercala el flujo de datos de tráfico basándose en un esquema de codificación particular seleccionado para que ese flujo de datos proporcione datos codificados.

[0051] Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM). Adicionalmente, o de forma alternativa, los símbolos piloto pueden multiplexarse por división de frecuencia (FDM), multiplexarse por división de tiempo (TDM) o multiplexarse por división de código (CDM). Los datos piloto son típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de una manera conocida y que puede usarse en el dispositivo móvil 950 para estimar las respuestas de canal. Los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (por ejemplo, asignarse con símbolos) basándose en un esquema de modulación particular (por ejemplo, modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M-aria (M-PSK), modulación de amplitud en cuadratura M-aria (M-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación de cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones realizadas o proporcionadas por un procesador 930.

[0052] Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador de MIMO de TX 920, que puede procesar además los símbolos de modulación (*por ejemplo*, para el OFDM). El procesador de MIMO de TX 920 proporciona entonces N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 922a a 922t. En diversos modos de realización, el procesador de MIMO de TX 920 aplica ponderaciones de conformación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que está transmitiéndose el símbolo.

[0053] Cada transmisor 922 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona además (*por ejemplo*, amplifica, filtra y aumenta de frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión a través del canal de MIMO. Además, se transmiten N_T señales moduladas desde los transmisores 922a a 922t desde N_T antenas 924a a 924t, respectivamente.

[0054] En el dispositivo móvil 950, las señales moduladas transmitidas se reciben mediante N_R antenas 952a a 952r, y la señal recibida desde cada antena 952 se proporciona a un respectivo receptor (RCVR) 954a a 954r. Cada receptor 954 acondiciona (*por ejemplo*, filtra, amplifica y reduce de frecuencia) una señal respectiva, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa además las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos".

[0055] Un procesador de datos de RX 960 puede recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 954 basándose en una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 960 puede demodular, desintercalar y decodificar cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento mediante el procesador de datos de RX 960 es complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 920 y por el procesador de datos de TX 914 en la estación base 910.

[0056] Un procesador 970 puede determinar de manera periódica qué matriz de precodificación utilizar como se analizó anteriormente. Además, el procesador 970 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprenda una porción de índice matricial y una porción de valor de rango.

5 **[0057]** El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso puede procesarse mediante un procesador de datos de TX 938, que reciba también datos de tráfico para varios flujos de datos desde una fuente de datos 936, modularse mediante un modulador 980, acondicionarse mediante los transmisores 954a a 954r y transmitirse de vuelta a la estación base 910.

10 **[0058]** En la estación base 910, las señales moduladas desde el dispositivo móvil 950 se reciben por las antenas 924, se acondicionan por los receptores 922, se demodulan por un demodulador 940 y se procesan por un procesador de datos de RX 942 para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el dispositivo móvil 950. Además, el procesador 930 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de precodificación usar para determinar las ponderaciones de conformación de haces.

15 **[0059]** Los procesadores 930 y 970 pueden dirigir (por ejemplo, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento en la estación base 910 y en el dispositivo móvil 950, respectivamente. Los respectivos procesadores 930 y 970 pueden asociarse a las memorias 932 y 972 que almacenan códigos de programa y datos. Los procesadores 930 y 970 también pueden realizar cálculos para obtener las estimaciones de respuesta de frecuencia y de impulso para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

20 **[0060]** Se entenderá que los modos de realización descritos en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o en cualquier combinación de los mismos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables por campo (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento o una combinación de los mismos.

25 **[0061]** Cuando los modos de realización se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o instrucciones de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc., pueden pasarse, remitirse o transmitirse usando cualquier medio adecuado que incluya el uso compartido de la memoria, la transferencia de mensajes, la transferencia de testigos, la transmisión por red, etc.

30 **[0062]** Para una implementación de software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, etcétera) que realicen las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de forma comunicativa al procesador mediante diversos medios, según lo conocido en la técnica.

35 **[0063]** Con referencia a la **Fig. 10**, se ilustra un sistema 1000 que elimina una o más porciones de ancho de banda para mitigar la interferencia dominante en el mismo. Por ejemplo, el sistema 1000 puede residir al menos parcialmente en una estación base, un dispositivo móvil, etc. Se apreciará que el sistema 1000 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representen funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware). El sistema 1000 incluye una agrupación lógica 1002 de componentes eléctricos que pueden actuar de forma conjunta. Por ejemplo, la agrupación lógica 1002 puede incluir un componente eléctrico para determinar la interferencia dominante del aparato de comunicaciones inalámbricas para una comunicación dispar entre dispositivos dispares 1004. Por ejemplo, la interferencia se puede determinar al recibir información relativa a la misma, discerniendo la interferencia, que se puede basar al menos parcialmente en la medición de una pérdida de trayectoria de un preámbulo de uno o más de los dispositivos dispares, y similares. Adicionalmente, se puede medir un nivel de interferencia para permitir una eliminación parcial en una o más porciones de ancho de banda. Además, la agrupación lógica 1002 puede comprender un componente eléctrico para determinar uno o más canales de control en los que eliminar para mejorar la calidad de la comunicación dispar 1006. En un ejemplo, los canales de control pueden definirse por varias subportadoras de uno o más símbolos de OFDM usados para la comunicación. Al eliminar en las porciones, los dispositivos que se estén interfiriendo pueden garantizar la calidad de la transmisión entre ellos, ya que el interferente dominante ya no interfiere en las porciones. Además, la agrupación lógica 1002 puede comprender un componente eléctrico para la eliminación en uno o más canales de control 1008. Por tanto, los canales pueden eliminar realmente para facilitar la comunicación confiable entre los dispositivos a través de las porciones de ancho de banda que compongan los canales de control. Adicionalmente, el sistema 1000 puede incluir una memoria 1010 que retenga instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 1004, 1006 y 1008. Aunque se muestran como externos a la memoria 1010,

se entenderá que uno o más de los componentes eléctricos 1004, 1006 y 1008 pueden existir dentro de la memoria 1010.

5 **[0064]** Volviendo a la Fig. 11, se ilustra un sistema 1100 que pide la eliminación en una o más porciones de ancho de banda para permitir la transmisión de datos no interferida en las porciones de ancho de banda. El sistema 1100 puede residir en una estación base, un dispositivo móvil, etc., por ejemplo. Como se representa, el sistema 1100 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, un software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1100 incluye una agrupación lógica 1102 de componentes eléctricos que facilitan la petición de los datos de eliminación y de transmisión. La agrupación lógica 10 1102 puede incluir un componente eléctrico para detectar la interferencia de un interferente dominante sobre una o más porciones del ancho de banda 1104. La interferencia puede detectarse basándose en una SNR, datos de control, etc., y las porciones de ancho de banda pueden ser las usadas para transmitir datos críticos, tales como los datos de control, por ejemplo. Además, la agrupación lógica 1102 puede incluir un componente eléctrico para pedir la eliminación del interferente dominante sobre las porciones de ancho de banda 1106. En este sentido, si se concede la petición de eliminación (parcialmente o en su totalidad), puede haber menos interferencia en las porciones de ancho de banda, para mejorar la calidad de la transmisión a través de las porciones. Además, la agrupación lógica 1102 puede incluir un componente eléctrico para transmitir datos a través de las porciones de ancho de banda 1108. Adicionalmente, el sistema 1100 puede incluir una memoria 1110 que retenga instrucciones para ejecutar funciones asociadas con los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108. Aunque se muestran externos a la memoria 1110, debe comprenderse que los componentes eléctricos 1104, 1106 y 1108 pueden existir en la memoria 1110.

15 **[0065]** Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más modos de realización. Por supuesto, no es posible describir toda combinación concebible de componentes o metodologías para los propósitos de describir los modos de realización mencionados anteriormente, pero alguien medianamente experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de diversos modos de realización. Por consiguiente, los modos de realización descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que se use el término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, dicho término pretende ser inclusivo de manera similar al término "que comprende", según se interprete "que comprende" cuando se emplee como una palabra de transición en una 25 30 reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para mitigar la interferencia dominante en las comunicaciones de redes inalámbricas a través de las subportadoras de OFDM y de los símbolos de OFDM, que comprende:
 - 5 determinar (502) la interferencia dominante en uno o más canales de control utilizados por una pluralidad de dispositivos de comunicación;
 - 10 seleccionar (504) una porción de uno o más canales de control en los que eliminar para disminuir la interferencia dominante, la porción seleccionada que comprende uno o más símbolos de OFDM en una o más subportadoras de OFDM; y
 - 15 eliminar (508) al menos una porción de potencia en la porción seleccionada de uno o más canales de control.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir una indicación de un nivel de interferencia, la porción de potencia eliminada es relativa al nivel de interferencia.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir una indicación de la interferencia causada en uno o más canales de control utilizados por la pluralidad de dispositivos de comunicación.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir en un interferente dominante de al menos uno de los dispositivos de comunicación una petición para eliminar una porción de uno o más canales de control antes de seleccionar la porción de uno o más canales de control en los que eliminar.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, que comprende además pedir recíprocamente por el canal de interferente dominante que elimina desde un dispositivo interferido.
6. El procedimiento según la reivindicación 4, que comprende además comunicar información de eliminación con respecto a porciones de ancho de banda que se vayan a eliminar con respecto al uno o más dispositivos de comunicación que se vayan a usar por el uno o más dispositivos de comunicación para garantizar una comunicación confiable.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir un preámbulo de al menos uno de los dispositivos de comunicación, en el que se determina una indicación de un nivel de interferencia a partir de una pérdida de trayectoria del al menos un dispositivo estimado basándose al menos en parte en el preámbulo.
8. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además recibir información con respecto a un subconjunto del uno o más canales de control en los que se desee la eliminación desde al menos uno de los dispositivos de comunicación.
9. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además transmitir a una potencia mayor en porciones de ancho de banda no eliminadas para compensar la eliminación.
10. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la eliminación es en respuesta a una petición de un dispositivo inalámbrico (304) que intenta comunicarse a través del interferente dominante.
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que la petición comprende un factor de repetición en el tiempo.
12. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (302) que elimina en los canales de control en las comunicaciones inalámbricas a través de subportadoras de OFDM y símbolos de OFDM para mitigar la interferencia en los mismos, que comprende:
 - 55 medios para determinar la interferencia dominante en uno o más canales de control del aparato de comunicaciones inalámbricas (302) para una comunicación dispar entre dispositivos dispares;
 - 60 medios para determinar una porción seleccionada del uno o más canales de control en los que eliminar para disminuir la interferencia y de este modo mejorar la calidad de la comunicación dispar, la porción seleccionada que comprende uno o más símbolos OFDM en una o más subportadoras OFDM; y
 - medios para eliminar la porción seleccionada del uno o más canales de control.
13. Aparato de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 12, en el que los canales de control se repiten sobre una o más tramas contiguas de ancho de banda y la eliminación se realiza sobre un subconjunto de la una o más tramas contiguas del ancho de banda.

14. Un procedimiento para pedir la eliminación de canales de control en comunicaciones inalámbricas sobre subportadoras de OFDM y símbolos de OFDM, que comprende:
- 5 detectar (602) interferencias en la comunicación con un dispositivo (304, 318) por un interferente dominante (302) en uno o más canales de control;
- pedir (604) la eliminación del interferente dominante en una porción del uno o más canales de control, la porción que comprende uno o más símbolos de OFDM en una o más subportadoras de OFDM; y
- 10 transmitir (606) datos de control al dispositivo en la porción pedida del uno o más canales de control.
15. Un aparato de comunicaciones inalámbricas (304, 318) para pedir la eliminación en los canales de control en comunicaciones inalámbricas a través de subportadoras de OFDM y símbolos de OFDM, que comprende:
- 15 medios para detectar la interferencia por un interferente dominante (302) en uno o más canales de control;
- medios para pedir la eliminación del interferente dominante en una porción del uno o más canales de control, la porción que comprende uno o más símbolos de OFDM en una o más subportadoras de OFDM;
- 20 y
- medios para transmitir datos de control a través de la porción pedida de uno o más canales de control.
25. 16. El aparato de comunicaciones inalámbricas según la reivindicación 15, que comprende además medios para recibir una petición del interferente dominante con respecto a la eliminación recíproca de una porción del ancho de banda para el interferente dominante.
30. 17. Un medio legible por ordenador que comprende un código que, cuando se ejecutan mediante un ordenador, dan como resultado la realización de las etapas del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y 14.

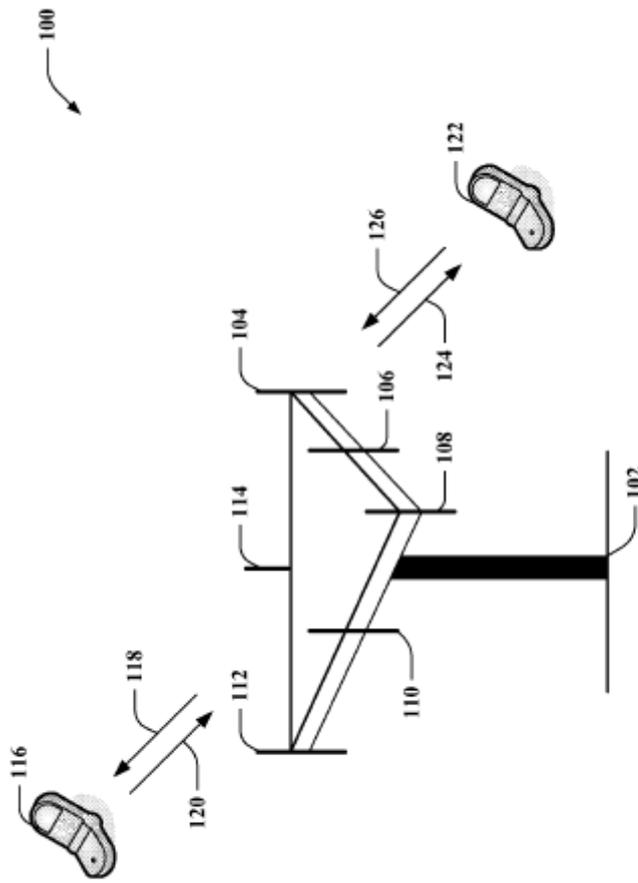


FIG. 1

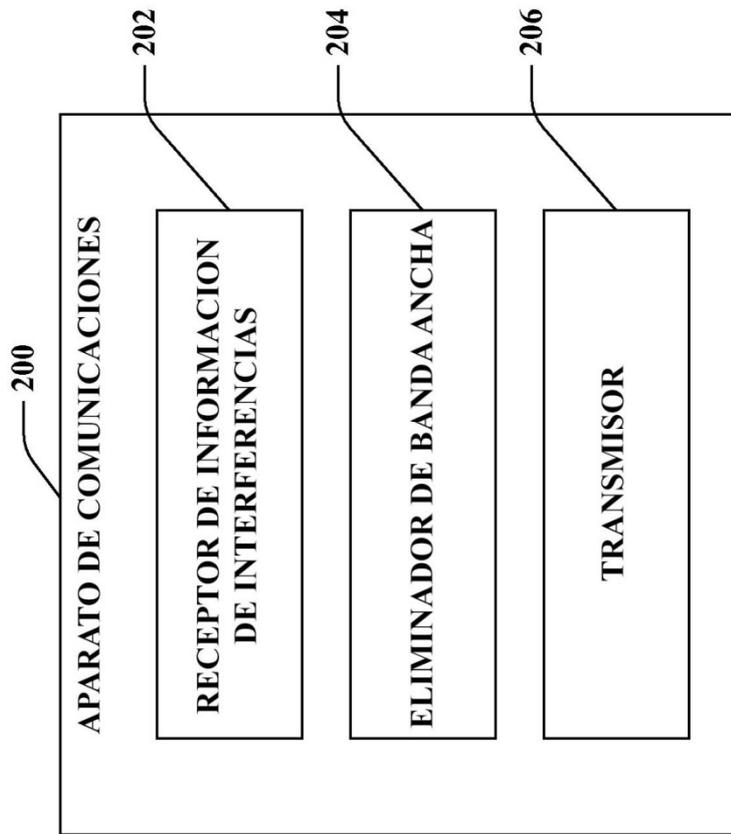


FIG. 2

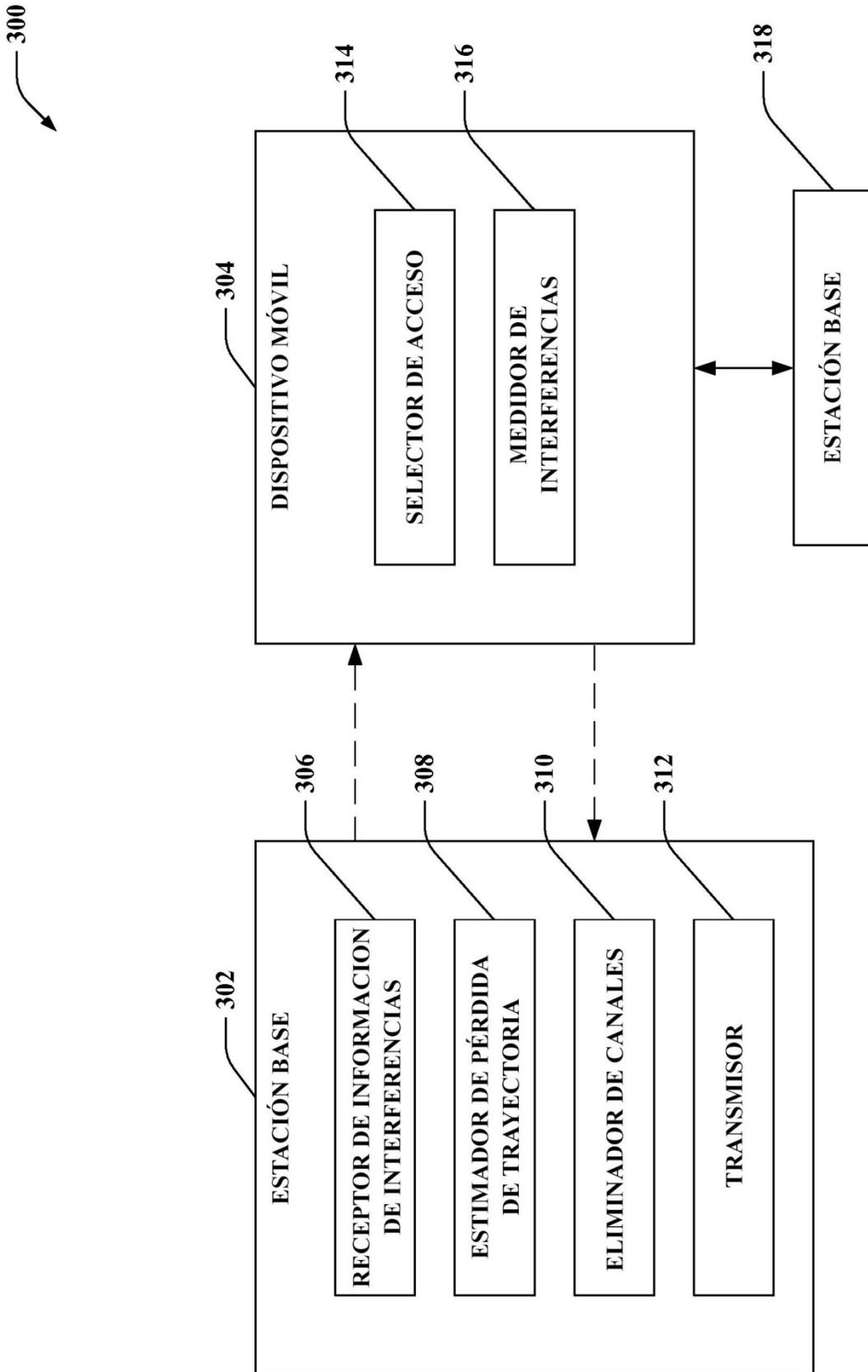


FIG. 3

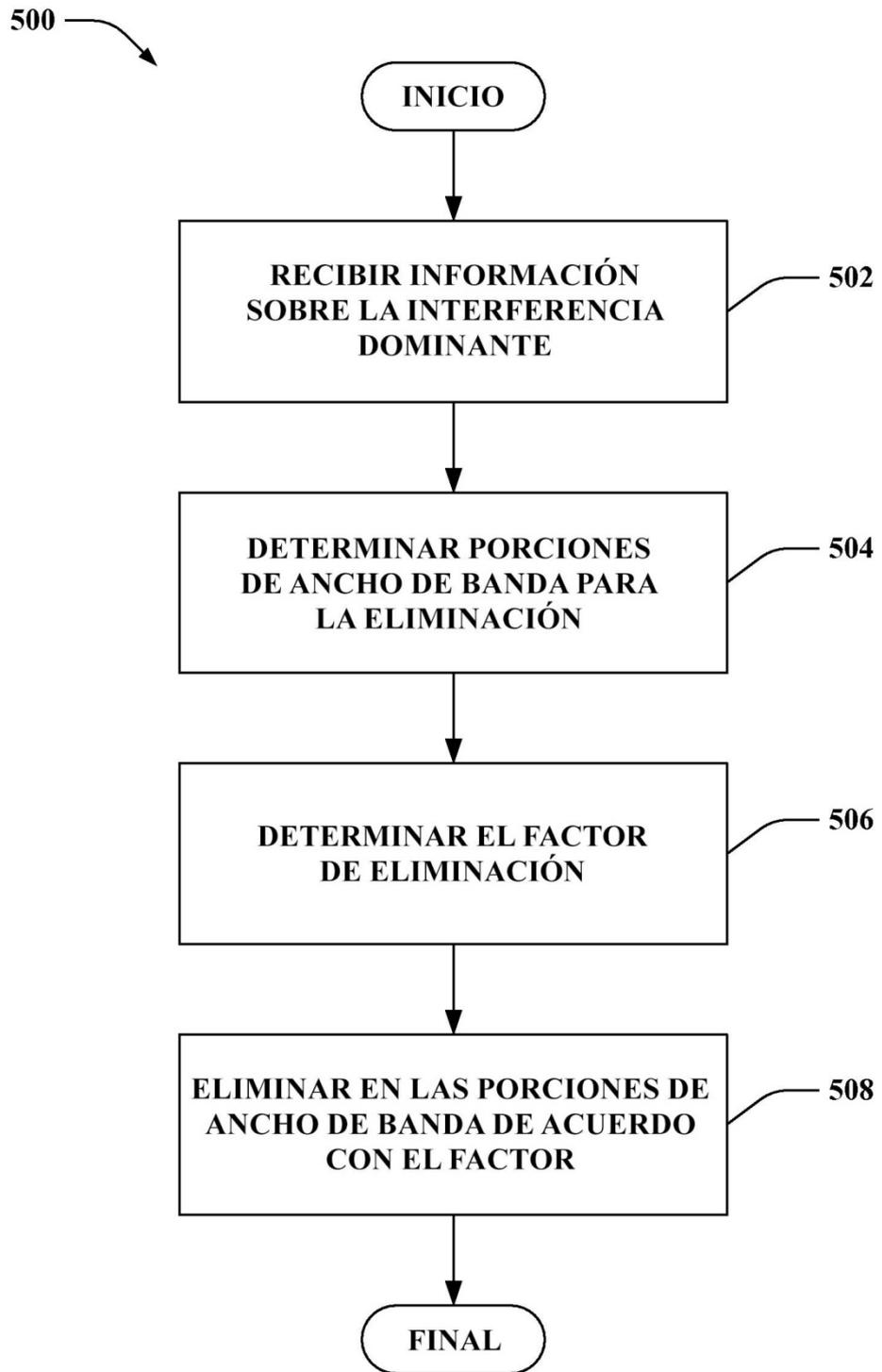


FIG. 5

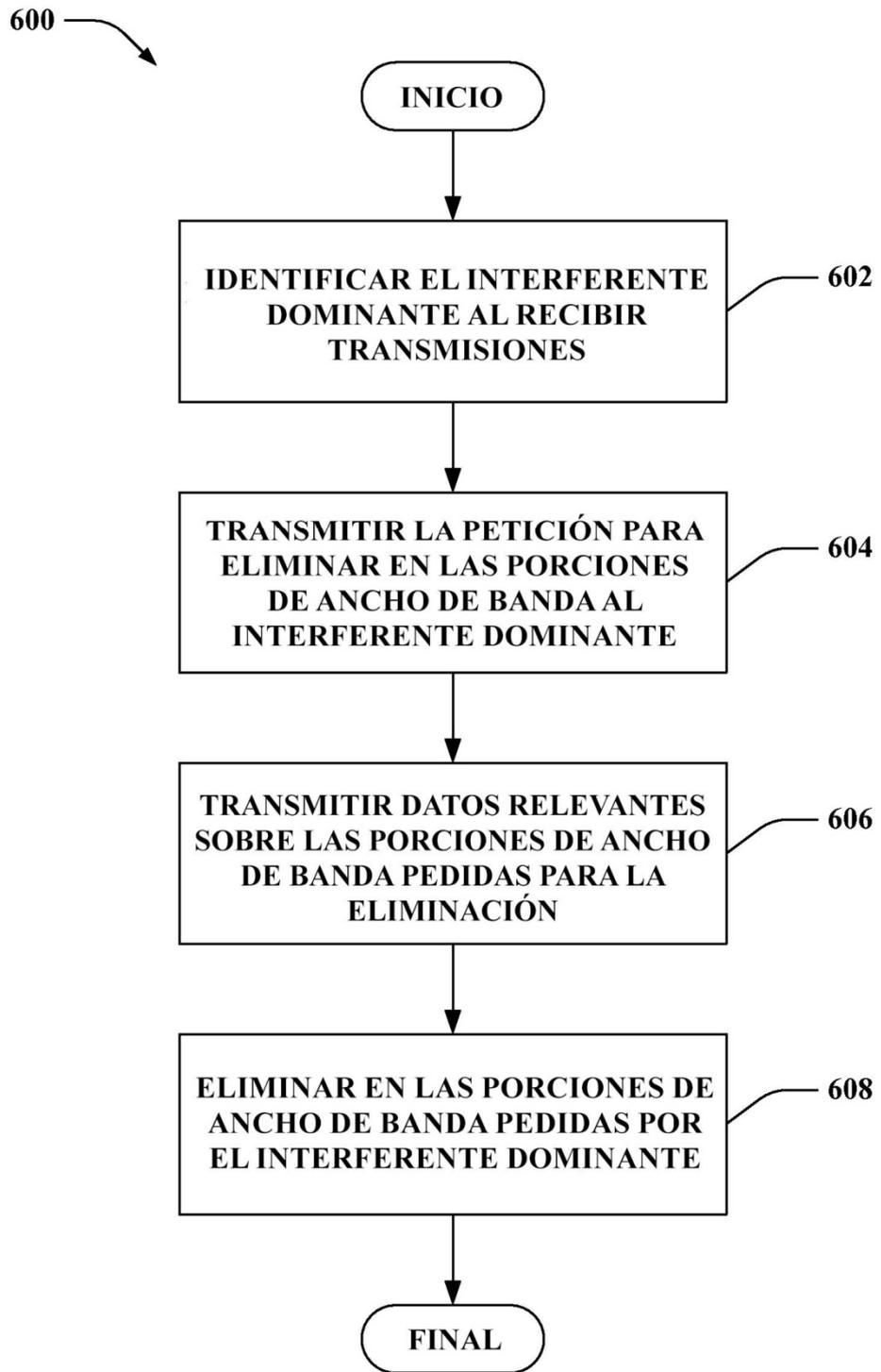


FIG. 6

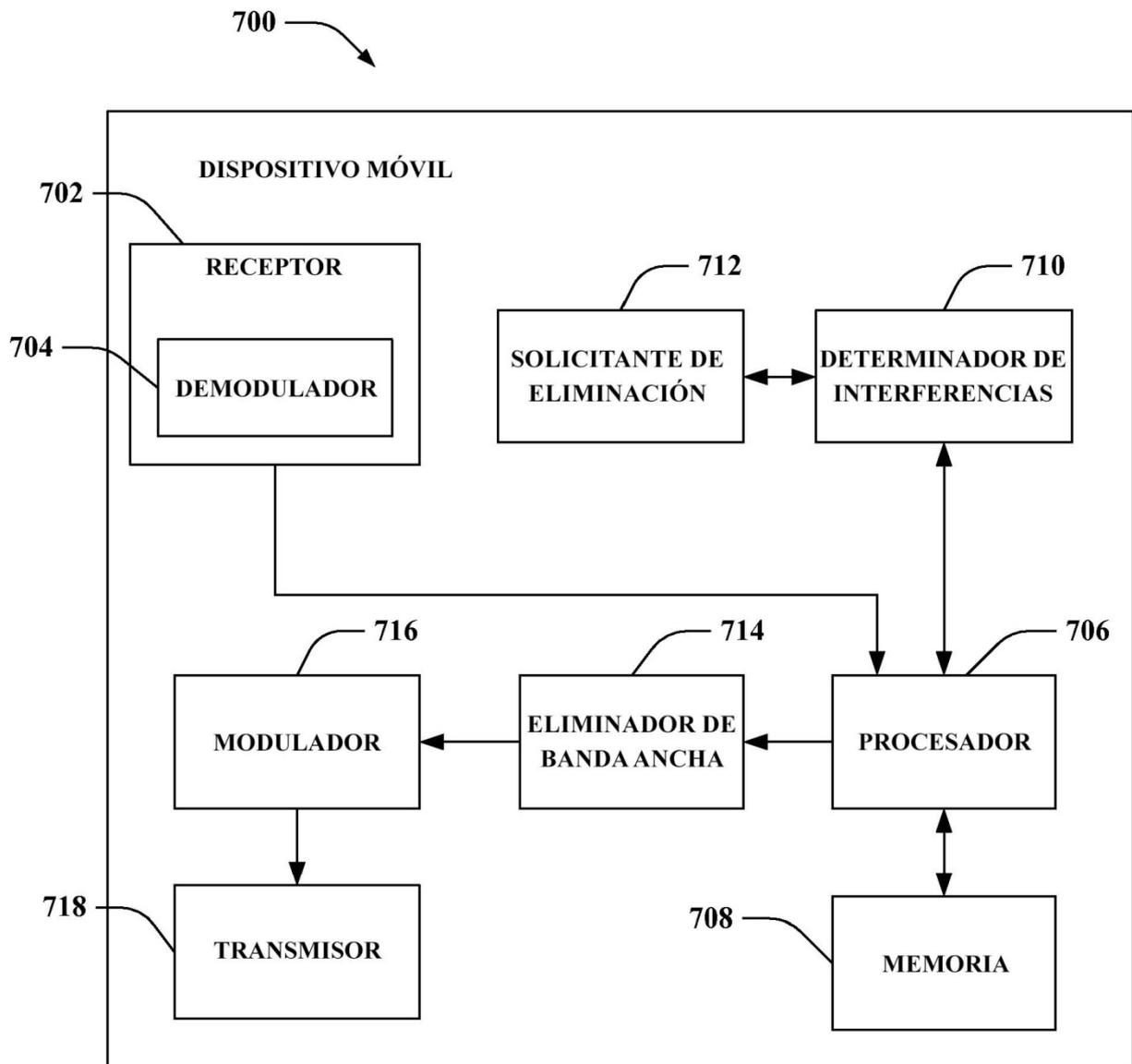


FIG. 7

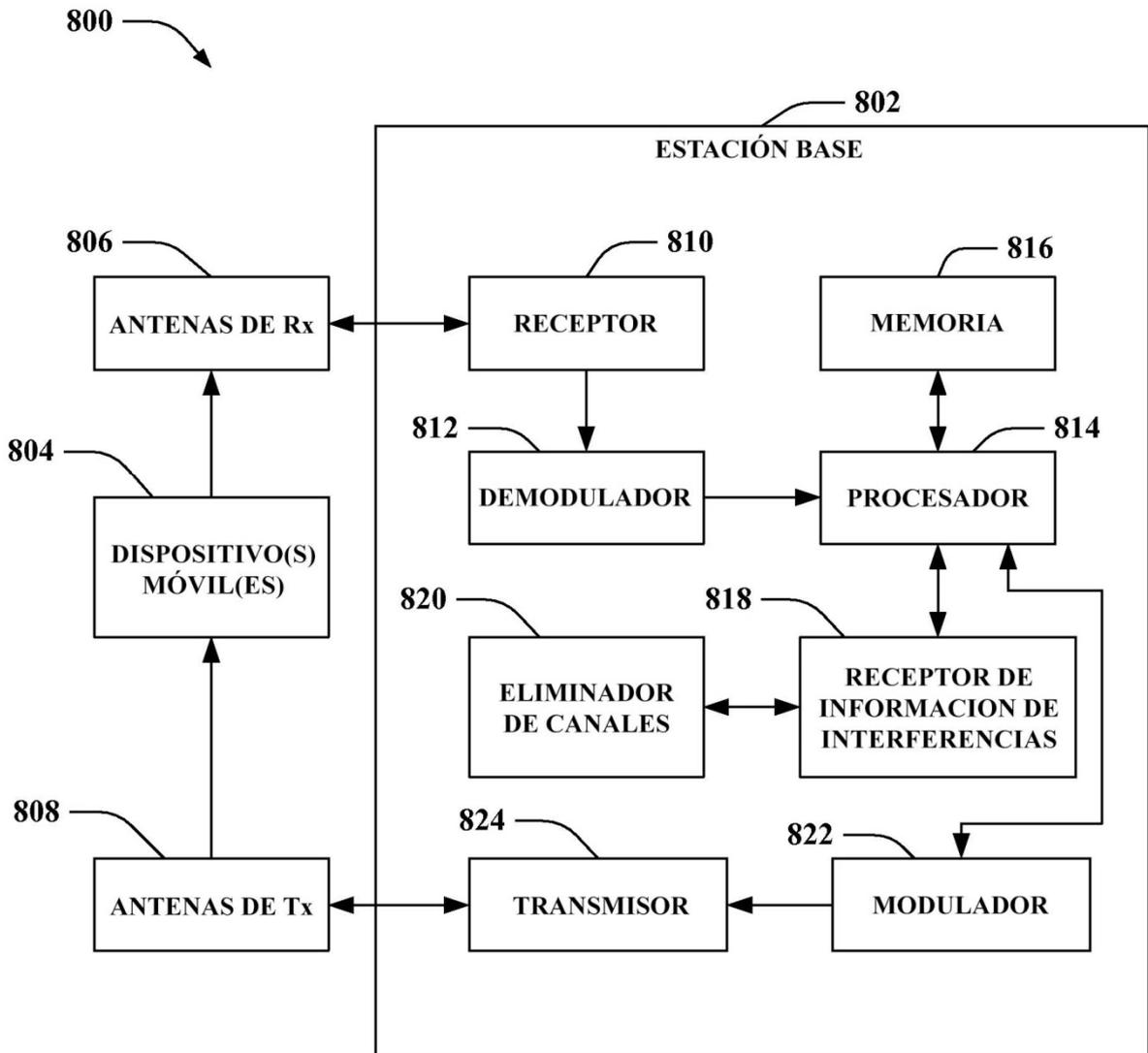


FIG. 8

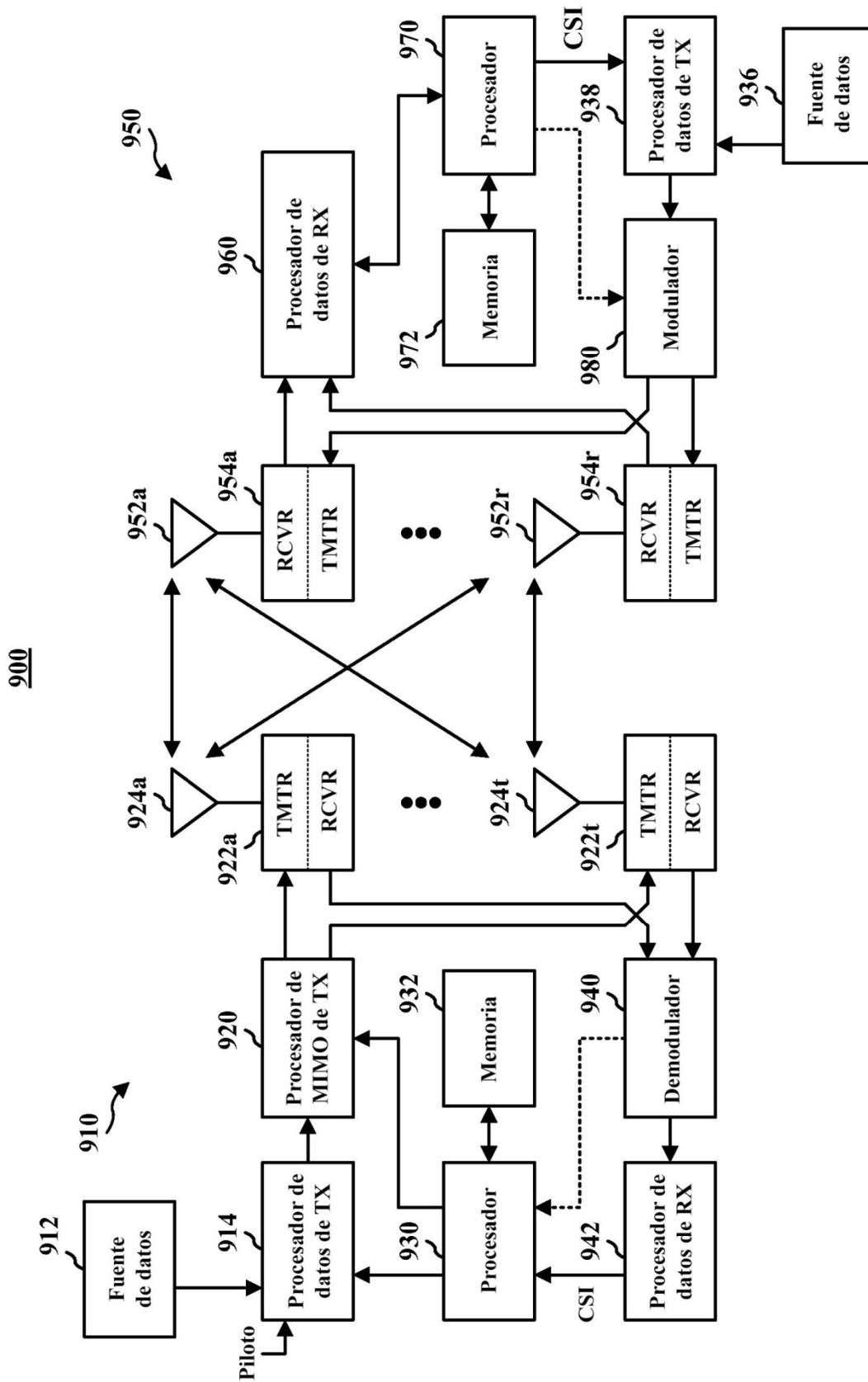


FIG. 9

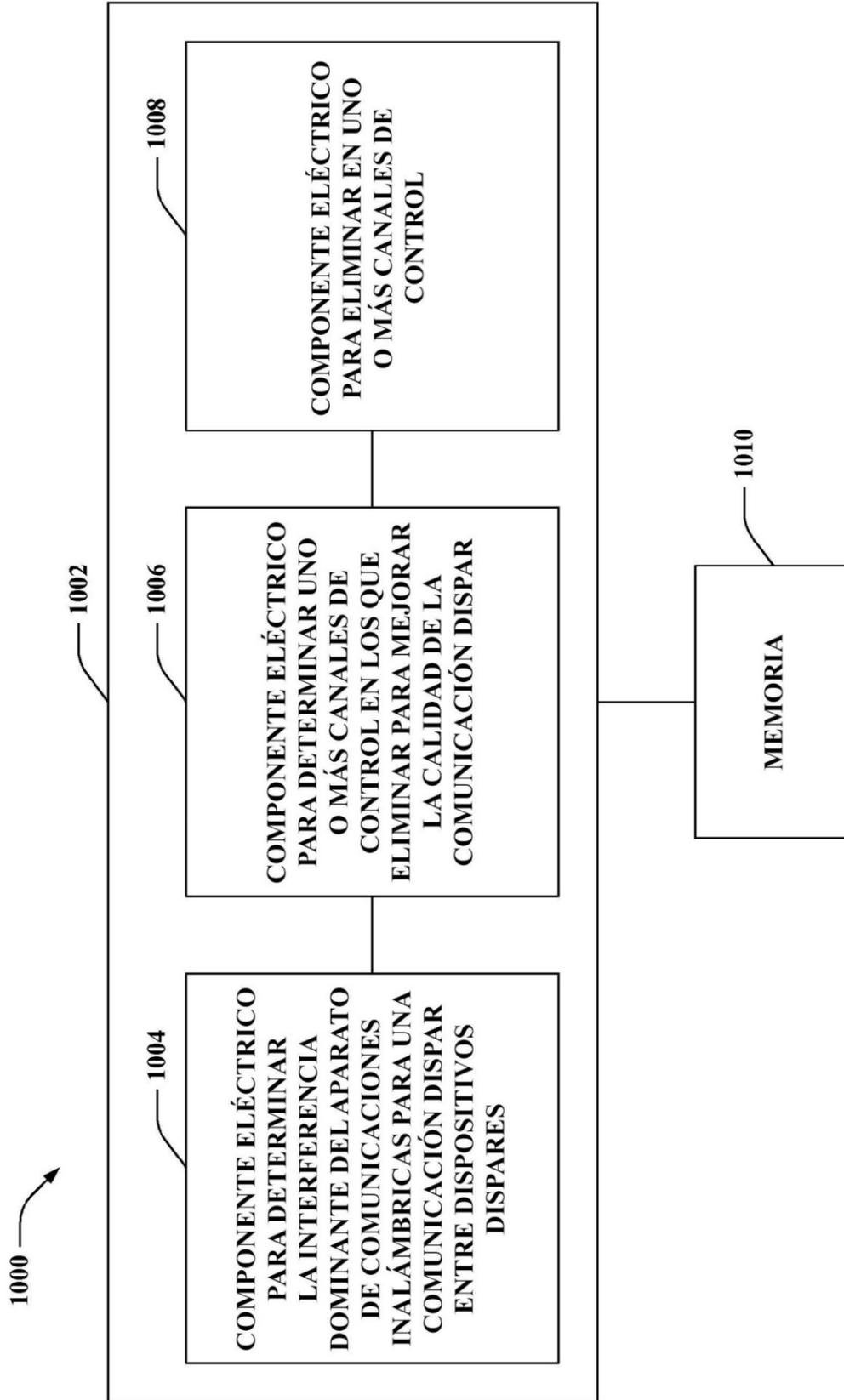


FIG. 10

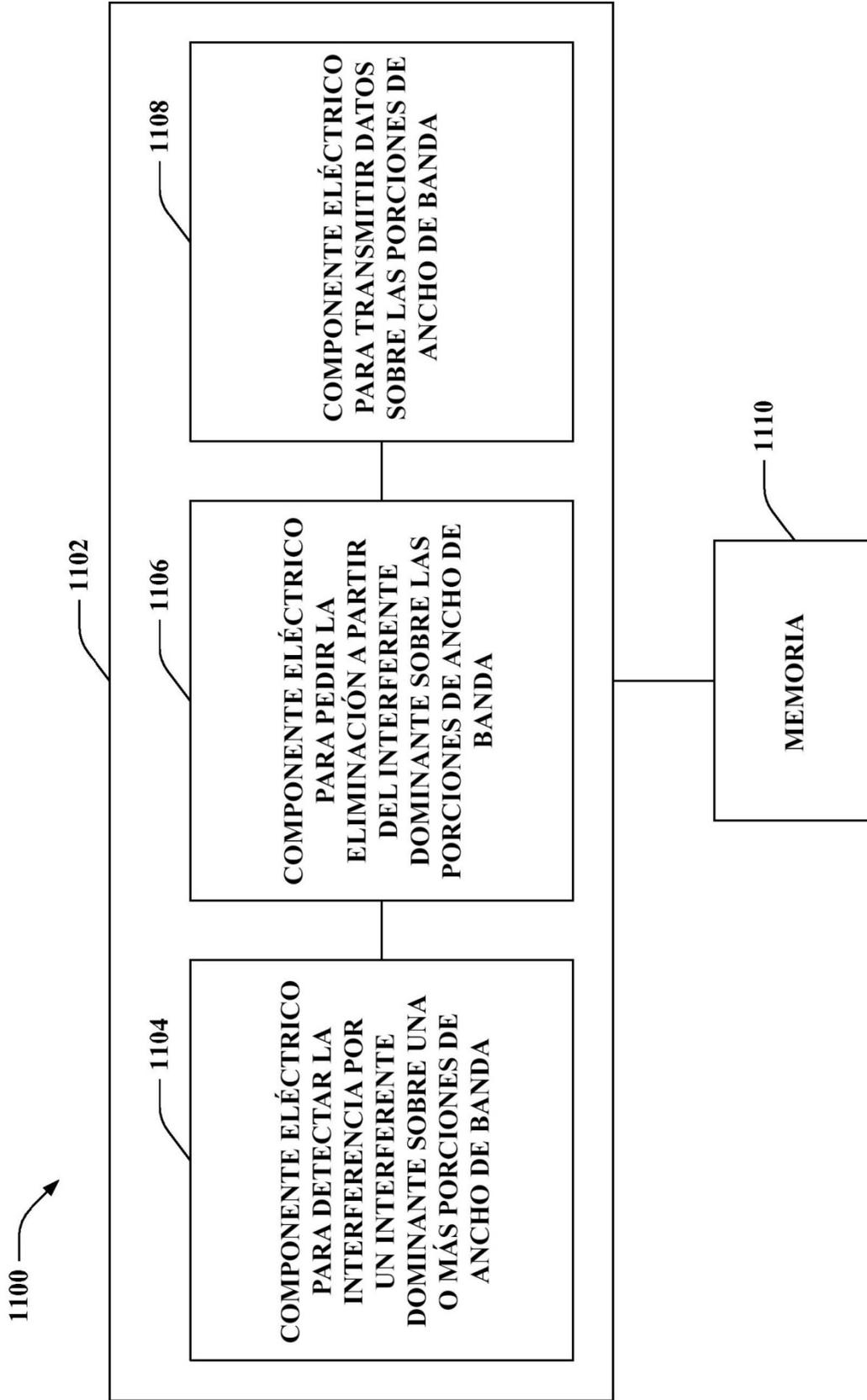


FIG. 11