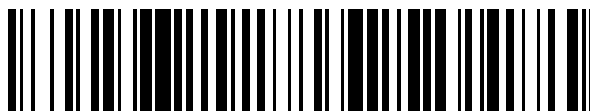


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 374**

51 Int. Cl.:

H04W 52/34 (2009.01)

H04W 52/28 (2009.01)

H04W 52/42 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2010 E 10704678 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2394473**

54 Título: **Control de potencia en bucle cerrado en el acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad en múltiples portadoras**

30 Prioridad:

08.02.2010 US 702121
09.02.2009 US 150942 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZHANG, DANLU;
VITTHALADEVUNI, PAVAN KUMAR;
AGARWAL, RAVI;
HOU, JILEI y
OZTURK, OZCAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 410 374 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

Control de potencia en bucle cerrado en el acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad en múltiples portadoras

Antecedentes**I. Campo**

La siguiente descripción versa, en general, acerca de sistemas de comunicaciones inalámbricas y, más en particular, acerca de un control independiente de la potencia de múltiples portadoras para un acceso de paquetes de alta velocidad por enlace ascendente (HSUPA).

II. Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicaciones inalámbricas se despliegan de forma generalizada para proporcionar diversos tipos de contenido de comunicaciones, como voz, datos, etcétera. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiples capaces de soportar la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos disponibles del sistema (por ejemplo, ancho de banda y potencia de transmisión). Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen los sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), los sistemas de evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP, incluyendo el E-UTRA, y los sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA).

20 Un sistema de comunicaciones multiplexadas por división ortogonal de frecuencia (OFDM) divide de hecho el ancho de banda total del sistema en múltiples (N_F) subportadoras, que también pueden ser denominadas subcanales de frecuencia, tonos o colectores de frecuencia. Para un sistema OFDM, los datos que han de transmitirse (es decir, los bits de información), son codificados en primer lugar con un esquema de codificación particular para generar bits codificados, y los bits codificados son agrupados ulteriormente en símbolos de múltiples bits que son correlacionados a continuación con símbolos de modulación. Cada símbolo de modulación corresponde a un punto en una constelación de señales definida por un esquema particular de modulación (por ejemplo, M-PSK o M-QAM) usado para la transmisión de los datos. En cada intervalo que pueda depender del ancho de banda de cada subportadora de frecuencias puede transmitirse un símbolo de modulación por cada una de las N_F subportadoras de frecuencia. Así, puede usarse OFDM para combatir la interferencia entre símbolos (ISI) causada por el desvanecimiento selectivo de frecuencias, que se caracteriza por cantidades diferentes de atenuación en el ancho de banda del sistema.

- 30 en general, un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple puede soportar de forma concurrente la comunicación para múltiples terminales inalámbricos que se comunican con una o más estaciones base a través de transmisiones por enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base. Este enlace de comunicación puede establecerse a través de un sistema de entrada única y salida única, de entrada múltiple y salida única y de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO).

40 Un problema de los sistemas inalámbricos está relacionado con los controles de múltiples portadoras para un acceso de paquetes de alta velocidad por enlace ascendente (HSUPA). En general, el HSUPA emplea un planificador de paquetes, pero opera según un principio de solicitud-concesión en el que el equipo o los dispositivos de usuario pueden solicitar permiso para enviar datos y un planificador decide cuándo y a cuántos dispositivos se les permitirá hacerlo. Una solicitud de transmisión contiene datos sobre el estado de la memoria intermedia y la cola de transmisión en el dispositivo y su margen de potencia disponible. Además de este modo de transmisión programado, los estándares aplicables también permiten un modo de transmisión iniciado de forma autónoma desde los dispositivos, denominado no programado. Sin embargo, con respecto a la potencia transmitida y al control de las múltiples portadoras, los sistemas anteriores solo eran capaces de lograr tal control a través de controles de potencia que eran aplicados universalmente a todas las portadoras. Este tipo de control no independiente sobre las portadoras dificultaba regular la potencia entre la portadoras y controlar la interferencia entre dispositivos y/o canales. Además, aparte de la falta del control independiente, los sistemas de control multiportadora no tenían la capacidad de escalar debidamente las asignaciones de potencia entre portadoras cuando las condiciones lo dictaban. Tal falta de independencia de control y de regulación de la escala hacía sumamente difícil dar la calidad de servicio deseada.

50 El documento EP 1 793 509 A1 da a conocer un control de potencia de transmisión para un sistema de múltiples portadoras.

Resumen

Lo que sigue presenta un resumen simplificado para proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de la materia reivindicada. Este resumen no es un punto de vista general amplio, y no pretende identificar elementos clave/críticos ni delinear el alcance de la materia reivindicada. Su único propósito es presentar algunos conceptos de forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta después.

Se proporcionan sistemas y procedimientos para controlar las configuraciones de potencia en múltiples portadoras inalámbricas de manera independiente para redes de acceso por paquetes de alta velocidad. En un aspecto, se proporciona un procedimiento de control de la potencia para portadoras inalámbricas en el que pueden aplicarse controles independientes de bucle cerrado a una o más portadoras de un conjunto de múltiples portadoras. El procedimiento incluye responder a instrucciones de aumento y disminución de la potencia en múltiples portadoras y dividir la asignación permitida de potencia entre al menos dos portadoras inalámbricas en respuesta a las instrucciones de aumento y disminución de la potencia. En otro aspecto, el procedimiento incluye clasificar los canales portadores de manera secuencial según una preferencia y asignar potencia a los canales según la clasificación. En un ejemplo, la clasificación pueden basarse en un parámetro de calidad de la señal. En otro aspecto adicional, el procedimiento incluye analizar las propiedades de la potencia en el grupo de canales portadores de manera paralela y asignar potencia a los canales según las propiedades del grupo. Pueden aplicarse una clasificación dinámica y un análisis de potencia en los que los canales son evaluados en el curso del tiempo y son clasificados o se les asigna potencia en función de la evaluación o la monitorización.

Para el logro de los fines anteriores y de otros relacionados, en el presente documento se describen ciertos aspectos ilustrativos en conexión con la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos. Sin embargo, estos aspectos son indicativos de solo algunas de las diversas formas en las que pueden emplearse los principios de la materia reivindicada, y se pretende que la materia reivindicada incluya todos los aspectos de ese tipo y sus equivalentes. Otras ventajas y características novedosas pueden hacerse obvias a partir de la siguiente descripción detallada cuando se la considera en conjunto con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de alto nivel de un sistema que proporciona un control independiente de la potencia en múltiples portadoras para un sistema de comunicaciones inalámbricas.

La Fig. 2 es un diagrama que ilustra la regulación de la escala de potencia para un control de la potencia en múltiples portadoras en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

Las Figuras 3-5 ilustran procedimientos ejemplares de control de la potencia para un sistema de comunicaciones inalámbricas.

La Fig. 6 ilustra un módulo lógico ejemplar para el control de la potencia en múltiples portadoras.

La Fig. 7 ilustra un módulo lógico ejemplar para un control alternativo de la potencia en múltiples portadoras.

La Fig. 8 ilustra un aparato ejemplar de comunicaciones que emplea un control de la potencia en múltiples portadoras.

La Fig. 9 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple.

Las Figuras 10 y 11 ilustran sistemas ejemplares de comunicaciones.

Descripción detallada

Se proporcionan sistemas y procedimiento para controlar la potencia en múltiples portadoras en una red inalámbrica. En un aspecto, se proporciona un procedimiento para las comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye aplicar controles independientes de potencia a dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. El procedimiento incluye monitorizar la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. El procedimiento también incluye ajustar automáticamente al menos uno de los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad.

Se hace notar que en una o más realizaciones ejemplares descritas en el presente documento, las funciones descritas pueden implementarse en soporte físico, soporte lógico, soporte lógico inalterable o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en soporte lógico, las funciones pueden estar almacenadas o transmitidas como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador incluye tanto medios de almacenamiento de ordenador como medios de comunicaciones, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa de ordenador de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible que pueda ser objeto de acceso por un ordenador. A título de ejemplo, y no de limitación, tales

medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CDROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código deseado de programa en forma de instrucciones o estructuras de datos y que pueda ser objeto de acceso por parte de un ordenador. Además, cualquier conexión es denominada acertadamente medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el soporte lógico se transmite desde una página electrónica, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, par trenzado, línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas, como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. Tal como se usa en el presente documento, disco incluye disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete y disco Blu-ray, reproduciendo magnéticamente los datos los discos tipo "disk", mientras que los discos tipo "disc" reproducen los datos ópticamente con láseres. En el ámbito de los medios legibles por ordenador también deberían incluirse combinaciones de lo anterior.

Con referencia ahora a la **Fig. 1**, un sistema 100 proporciona un control de la potencia de múltiples portadoras para una red 110 de comunicaciones inalámbricas en la que se emplean controles de bucle cerrado para regular la potencia de transmisión del equipo de usuario de una manera independiente entre múltiples portadoras. El sistema 100 incluye una o más estaciones base 120 (también denominadas nodo, nodo B evolucionado —eNB—, eNB servidor, eNB diana, femtoestación, picoestación), que pueden ser una entidad capaz de comunicarse con la red inalámbrica 110 con diversos dispositivos 130. Por ejemplo, cada dispositivo 130 puede ser un terminal de acceso (también denominado terminal, equipo de usuario, entidad de gestión de la movilidad (MME) o dispositivo móvil). El dispositivo 130 puede incluir controles independientes 140 de potencia y regulación de escala que se proporcionan para gestionar la potencia en múltiples portadoras inalámbricas. Tales controles 140 responden a instrucciones 150 de aumento o disminución de la potencia que emanan de la estación base 120. Por ejemplo, en 154, pueden generarse diversas portadoras que son controladas de forma independiente por los controles 140 (por ejemplo, teniendo cada portadora un control separado de bucle cerrado).

Según se muestra, la estación base 120 se comunica con el dispositivo 130 (o los dispositivos) por medio del enlace descendente 160 y recibe datos por medio del enlace ascendente 170. Una designación del tipo de enlace ascendente y enlace descendente es arbitraria, ya que el dispositivo 130 también puede transmitir datos a través del enlace descendente y recibir datos a través de canales de enlace ascendente. Se hace notar que, aunque se muestran dos componentes 120 y 130, pueden emplearse más de dos componentes en la red 110, en la que tales componentes adicionales también pueden ser adaptados para el control de la potencia descrito en el presente documento. Se hace notar, además, que aunque los controles 140 normalmente se aplican a sistemas de acceso de paquetes de alta velocidad por enlace ascendente (HSUPA), tales controles también pueden ser aplicados al acceso de paquetes de alta velocidad por enlace descendente (HSDPA) o también a otros protocolos inalámbricos.

En general, los controles 140 regulan las configuraciones de potencia en múltiples portadoras inalámbricas de manera independiente para redes de acceso por paquetes de alta velocidad. En un aspecto, se proporciona un procedimiento de control de potencia para portadoras inalámbricas en el que pueden aplicarse controles independientes 140 de bucle cerrado a una o más portadoras de un conjunto de portadoras múltiples. El procedimiento incluye la respuesta a instrucciones 150 de aumento y disminución de la potencia en múltiples portadoras y la división de la asignación de potencia permitida entre al menos dos portadoras inalámbricas en respuesta a las instrucciones de aumento y disminución de la potencia. En otro aspecto, el procedimiento incluye clasificar los canales portadores de manera secuencial según una preferencia y asignar potencia a los canales según la clasificación. En un ejemplo, la clasificación puede basarse en un parámetro de calidad de la señal. En otro aspecto adicional, el procedimiento incluye el análisis de las propiedades de potencia en el grupo de canales portadores de manera paralela y la asignación de potencia a los canales según las propiedades del grupo. La clasificación dinámica y el análisis de potencia pueden ser aplicados cuando los canales se evalúen en el tiempo y se clasifiquen o se les asigne potencia en función de la evolución o la monitorización.

Generalmente, deberían especificarse reglas o normas con diferentes portadoras para la regulación de la escala de la potencia cuando el UE o dispositivo 130 no tiene suficiente potencia para obedecer instrucciones de control de aumento de la potencia en 150. Normalmente, el UE 130 combina en primer lugar instrucciones de control de potencia de radio (RPC) procedentes de las células de su conjunto activo. Si la instrucción es de "aumento" y el UE 130 no tiene la potencia para soportarla, se aplica una regulación de escala de potencia. Generalmente, en primer lugar se reduce la potencia del canal físico dedicado mejorado (E-DPDCH) cuando otras potencias son reguladas en escala igualmente, de modo que se mantengan las proporciones entre ellas, y siendo independiente el RPC en cada portadora. Pueden aplicarse reglas para la regulación de escala del E-DPDCH en las que el UE 130 divide estáticamente su máxima potencia de transmisión entre portadoras en un aspecto.

En otro aspecto, pueden aplicarse algoritmos de llenado voraces cuando las portadoras estén ordenadas por preferencia, lo que podría depender, por ejemplo, de la calidad del canal, de la concesión, de las velocidades actuales de transferencia de datos y del estado de las portadoras de anclaje o sin anclaje. Generalmente, la instrucción de "disminución" en 150 se aplica en primer lugar cuando las portadoras con la instrucción de "aumento" pueden recibir potencia de transmisión al menos inalterada. La potencia restante puede calcularse y distribuirse

entre las portadoras con la instrucción de "aumento". La potencia de transmisión por cada portadora puede ser calculada secuencialmente para llenar la potencia en las portadoras elegidas, lo que se determina por medio de las preferencias anteriores. La portadora actual que se esté considerando puede usar la potencia disponible.

En otro aspecto adicional, puede aplicarse un algoritmo de llenado conjunto en el que las potencias de transmisión se calculan de manera conjunta entre canales. Pueden aplicarse técnicas de optimización. Un ejemplo es un esquema de llenado de agua. Generalmente, se aplica primer una instrucción de "disminución" en 150 y las portadoras con la instrucción de "aumento" recibirán potencia de transmisión al menos inalterada. La potencia restante se calcula y se distribuye entre las portadoras con la instrucción de "aumento". La potencia de transmisión por cada portadora se calcula de manera conjunta. Por ejemplo, si el objetivo es la velocidad máxima de transferencia de datos, puede aplicarse una técnica de llenado de agua. Por ejemplo, el algoritmo de llenado de agua puede asignar más potencia a los subcanales que experimenten buenas condiciones y puede asignar una potencia menor, o ninguna, a subcanales acondicionados de manera deficiente.

Según se ha hecho notar previamente, el sistema 100 soporta un procedimiento de comunicaciones inalámbricas que incluye la aplicación de controles independientes 140 de potencia a dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. Esto incluye monitorizar la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad y ajustar automáticamente al menos uno de los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. Los controles independientes de potencia son controlados incrementalmente como un control 150 de ascenso o de descenso, representando el ascenso un aumento de la potencia y representando el descenso una disminución de la potencia. El sistema 100 y el procedimiento incluyen dividir estáticamente entre las dos o más portadoras, aplicándose los controles independientes de potencia según una red de acceso de paquetes de alta velocidad por enlace ascendente (HSUPA), una red acceso de paquetes de alta velocidad por enlace descendente (HSDPA), un canal de datos mejorado (E-DCH), un canal físico dedicado de datos mejorado (E-DPDCH) o un canal físico dedicado de datos de alta velocidad (HS-DPDCH). Esto incluye ordenar las dos o más portadoras de manera secuencial y controlar secuencialmente los niveles de potencia entre las dos o más portadoras.

El procedimiento también puede incluir escalar las dos o más portadoras de manera secuencial, tal como ordenar las dos o más portadoras según una preferencia que incluye un parámetro de calidad de canal, una concesión, una velocidad actual de transferencia de datos, un estado de una portadora de anclaje o un estado de una portadora sin anclaje. El procedimiento también puede incluir aplicar una instrucción de disminución antes de controlar los niveles de potencia entre las dos o más portadoras, y calcular y distribuir la potencia entre las dos o más portadoras que tienen una instrucción de aumento. Esto incluye llenar secuencialmente la potencia de las dos o más portadoras según la preferencia.

El procedimiento también incluye calcular la potencia en las dos o más portadoras de manera paralela y controlar conjuntamente los niveles de potencia en las dos o más portadoras. Esto puede incluir escalar los niveles de potencia en las dos o más portadoras de manera paralela y aplicar una instrucción de disminución antes de controlar los niveles de potencia entre las dos o más portadoras. El procedimiento también incluye calcular y distribuir la potencia entre las dos o más portadoras que tienen una instrucción de aumento y calcular una velocidad máxima de transferencia de datos y distribuir la potencia entre las dos o más portadoras según un algoritmo de llenado de agua, por ejemplo.

Se hace notar que el sistema 100 puede emplearse con un terminal de acceso o un dispositivo móvil y puede ser, por ejemplo, un módulo como una tarjeta SD, una tarjeta de red, una tarjeta de red inalámbrica, un ordenador (incluyendo portátiles, de sobremesa, agendas electrónicas (PDA)), teléfonos móviles, teléfonos inteligentes o cualquier otro terminal adecuado que puede ser utilizado para acceder a una red. El terminal accede a la red por medio de un componente de acceso (no mostrado). En un ejemplo, una conexión entre el terminal y los componentes de acceso puede ser de naturaleza inalámbrica, en la que los componentes de acceso pueden ser la estación base y el dispositivo móvil es un terminal inalámbrico. Por ejemplo, el terminal y las estaciones base pueden comunicarse por medio de cualquier protocolo inalámbrico adecuado, incluyendo, sin limitación, el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), el acceso múltiple por división de código (CDMA), el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), el FLASH OFDM, el acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) o cualquier otro protocolo adecuado.

Los componentes de acceso pueden ser un nodo de acceso asociado con una red alámbrica o una red inalámbrica. Con ese fin, los componentes de acceso pueden ser, por ejemplo, un dispositivo de encaminamiento, un conmutador o similares. El componente de acceso puede incluir una o más interfaces, por ejemplo módulos de comunicaciones, para comunicarse con otros nodos de red. Además, el componente de acceso puede ser una estación base (o punto de acceso inalámbrico) en una red de tipo celular en la que las estaciones base (o puntos de acceso inalámbrico) se utilizan para proporcionar zonas de cobertura inalámbrica a una pluralidad de abonados. Tales estaciones base (o puntos de acceso inalámbrico) pueden disponerse para proporcionar zonas contiguas de cobertura a uno o más teléfonos celulares y/o a otros terminales inalámbricos.

Con referencia ahora a la **Fig. 2**, se ilustra la regulación de la escala de potencia para un sistema inalámbrico de múltiples portadoras. En este aspecto, se muestra un equipo 200 de usuario en el que se aplica una regulación 210 de la escala de potencia a un conjunto 220 de múltiples portadoras. Generalmente, aunque la totalidad (o algunas) de las portadoras del conjunto hayan recibido una instrucción de “disminución”, sigue siendo posible que el equipo 200 de usuario haya superado un nivel máximo permisible de salida de potencia, que puede estar determinado por umbrales predeterminados que son monitorizados y objeto de actuación por parte de los controles de bucle cerrado descritos en lo que antecede. En el caso en el que los umbrales han sido superados, puede aplicarse una regulación 210 de la escala de potencia para controlar la potencia conjunta del conjunto 220 de portadoras múltiples.

Con referencia ahora a las **Figuras 3-5**, se ilustran metodologías ejemplares de control independiente de la potencia. Aunque, con el fin de la sencillez de la explicación, las metodologías (y otras metodologías descritas en el presente documento) se muestran y se describen como una serie de acciones, ha de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las acciones, ya que algunas acciones, según uno o más aspectos, pueden ocurrir en órdenes diferentes y/o concurrentemente con otras acciones de una forma distinta de la mostrada y descrita en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que podría representarse alternativamente una metodología como una serie de estados o acontecimientos relacionados entre sí, como en un diagrama de estados. Además, no todas las acciones ilustradas pueden ser utilizadas para implementar una metodología según la materia reivindicada. En general, las metodologías pueden implementarse como instrucciones de procesador, funciones de programación lógica u otra secuencia electrónica que soporte el control independiente de potencia de múltiples portadoras descrito en el presente documento.

Pasando a 310 de la **Fig. 3**, pueden especificarse reglas o normas con múltiples portadoras para la regulación de la escala de potencia cuando el UE o dispositivo no tiene suficiente potencia para obedecer a las instrucciones “ascendentes” de control. En 320, el UE o dispositivo combina instrucciones de control de potencia de radio (RPC) procedentes de las células de su conjunto activo. Si la instrucción es de “aumento” y el UE no tiene la potencia para soportarla, se aplica una regulación de escala de potencia. En 330, puede reducirse la potencia del canal físico dedicado mejorado (E-DPDCH) cuando otras potencias son reguladas en escala aproximadamente igual, de modo que se mantengan las proporciones entre ellas, y siendo independiente el RPC en cada portadora. En 340, pueden aplicarse reglas para la regulación de escala del E-DPDCH en las que el UE divide estáticamente su máxima potencia de transmisión entre portadoras de un subconjunto de portadoras múltiples en un aspecto.

Pasando a la **Fig. 4**, se describe un procedimiento secuencial 400 para el control de la potencia. En este aspecto, pueden aplicarse algoritmos de llenado voraces cuando las portadoras estén ordenadas por preferencia. En 410, se analizan uno o más parámetros de preferencias. Tales parámetros pueden depender, por ejemplo, de la calidad del canal, de la concesión, de las velocidades actuales de transferencia de datos y del estado de las portadoras de anclaje o sin anclaje. En 420, en función del análisis de 410, las respectivas portadoras son ordenadas por preferencia. En 430, se aplican las instrucciones de aumento o disminución de la potencia según sea necesario. Por ejemplo, puede aplicarse en primer lugar la instrucción de “disminución” cuando las portadoras con la instrucción de “aumento” pueden recibir potencia de transmisión al menos inalterada. La potencia restante puede calcularse y distribuirse entre las portadoras con la instrucción de “aumento”. En 440, la potencia de transmisión por cada portadora puede ser calculada secuencialmente para llenar la potencia en las portadoras elegidas, lo que se determina por medio de las preferencias anteriores. La portadora actual que se esté considerando puede usar la potencia disponible.

Pasando a la **Fig. 5**, en 510 puede determinarse un algoritmo de llenado conjunto en el que las potencias de transmisión se calculan de manera conjunta entre canales. En 520 se aplican instrucciones de aumento o disminución de la potencia, según sea necesario. Por ejemplo, puede aplicarse en primer lugar una instrucción de “disminución” y las portadoras con la instrucción de “aumento” pueden recibir potencia de transmisión al menos inalterada. La potencia restante se calcula y se distribuye entre las portadoras con la instrucción de “aumento”. En 530, se aplica la potencia de transmisión por cada portadora calcula de manera conjunta. En 540, pueden aplicarse técnicas opcionales de optimización. Un ejemplo es un esquema de llenado de agua. Por ejemplo, si el objetivo es la velocidad máxima de transferencia de datos, en 540 puede aplicarse una técnica de llenado de agua. Por ejemplo, el algoritmo de llenado de agua puede asignar más potencia a los subcanales que experimenten buenas condiciones y puede asignar una potencia menor, o ninguna, a subcanales acondicionados de manera deficiente.

Las técnicas y los procesos descritos en el presente documento pueden implementarse de diversas maneras. Por ejemplo, estas técnicas puede implementarse en soporte físico, soporte lógico, soporte lógico inalterable o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación en soporte físico, las unidades de proceso pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de proceso de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables in situ (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos. Con soporte lógico, la implementación puede ser a través de módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etcétera) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de soporte lógico pueden ser almacenados en una unidad de memoria y ser ejecutados por los procesadores.

Pasando ahora a las **Figuras 6 y 7**, se proporciona un sistema que está relacionado con el procesamiento de señales inalámbricas. Los sistemas se representan como una serie de bloques funcionales relacionados entre sí que pueden representar funciones implementadas por un procesador, soporte lógico, soporte físico, soporte lógico inalterable o cualquier combinación adecuada de los mismos.

Con referencia a la **Fig. 6**, se proporciona un sistema 600 de comunicaciones inalámbricas. El sistema 600 incluye un medio o módulo lógico 602 para controlar dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. Esto incluye un medio o módulo lógico 604 para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. Esto también incluye un medio o módulo lógico 606 para regular la potencia de las portadoras de manera independiente teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad.

Con referencia a la **Fig. 7**, se proporciona un sistema 700 de comunicaciones inalámbricas. El sistema 700 incluye un medio o módulo lógico 702 para controlar dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. Esto incluye un medio o módulo lógico 704 para monitorizar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. Esto también incluye un medio o módulo lógico 706 para escalar la potencia conjunta teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad.

En otro aspecto, se proporciona un aparato de comunicaciones. Este incluye una memoria que contiene instrucciones para proporcionar controles independientes de potencia a dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad, determinar la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad y regular al menos uno de los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; y un procesador que ejecuta las instrucciones.

En otro aspecto, se proporciona un producto de programa de ordenador. Este incluye un medio legible por ordenador que incluye código para controlar la potencia, comprendiendo el código: código para hacer que un ordenador controle la potencia para dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; código para hacer que un ordenador monitorice la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; y código para hacer que un ordenador regule al menos uno de los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad.

En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. Este incluye proporcionar controles independientes de potencia a dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; monitorizar la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; y regular automáticamente la escala de al menos uno de los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad.

En otro aspecto adicional, se proporciona un aparato de comunicaciones. Este incluye una memoria que contiene instrucciones para proporcionar controles independientes de potencia a dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad, determinar la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad y escalar los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; y un procesador que ejecuta las instrucciones.

En otro aspecto adicional, se proporciona un producto de programa de ordenador. Este incluye un medio legible por ordenador que incluye código para controlar la potencia, comprendiendo el código: código para hacer que un ordenador controle la potencia para dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; código para hacer que un ordenador monitorice la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad; y código para hacer que un ordenador regule colectivamente la escala para las dos o más portadoras teniendo en cuenta los niveles de potencia determinados para el conjunto de señales de acceso por paquetes de alta velocidad. Esto también incluye el procesamiento para un grupo de portadoras. Esto incluye controles secuenciales, un conjunto de señales de acceso por paquetes o un conjunto de señales de acceso por paquetes, determinar la potencia, etcétera.

La **Fig. 8** ilustra un aparato 800 de comunicaciones que puede ser, por ejemplo, un aparato de comunicaciones inalámbricas, tal como un terminal inalámbrico. Además, o alternativamente, el aparato 800 de comunicaciones puede estar residente dentro de una red cableada. El aparato 800 de comunicaciones puede incluir una memoria 802, que puede contener instrucciones para llevar a cabo un análisis de señales en un terminal de comunicaciones inalámbricas. Además, el aparato 800 de comunicaciones puede incluir un procesador 804 que puede ejecutar instrucciones dentro de la memoria 802 y/o instrucciones recibidas de otro dispositivo de red, pudiendo relacionarse las instrucciones con la configuración o la operación del aparato 800 de comunicaciones o con un aparato de comunicaciones relacionado.

Con referencia a la **Fig. 9**, se ilustra un sistema 900 de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple. El sistema 900 de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple incluye múltiples células, que incluyen a las células 902, 904 y 906. En un aspecto del sistema 900, las células 902, 904 y 906 pueden incluir un Nodo B que incluya múltiples sectores. Los múltiples sectores pueden estar formados por grupos de antenas, siendo responsable cada antena de la comunicación con UE en una porción de la célula. Por ejemplo, en la célula 902, los grupos 912, 914 y 916 de antenas pueden corresponder cada uno a un sector diferente. En la célula 904, los grupos 918, 920 y 922 de antenas corresponden cada uno a un sector diferente. Las células 902, 904 y 906 pueden incluir varios dispositivos de comunicaciones inalámbricas, por ejemplo equipos de usuario o UE, que pueden estar en comunicación con uno o más sectores de cada célula 902, 904 o 906. Por ejemplo, los UE 930 y 932 pueden estar en comunicación con el Nodo B 942, los UE 934 y 936 pueden estar en comunicación con el Nodo B 944 y los UE 938 y 940 pueden estar en comunicación con el Nodo B 946.

Con referencia ahora a la **Fig. 10**, se ilustra un sistema de comunicaciones inalámbricas de acceso múltiple según un aspecto. Un punto 1000 de acceso (AP) incluye múltiples grupos de antenas, incluyendo uno la 1004 y la 1006, incluyendo otro la 1008 y la 1010, e incluyendo uno más la 1012 y la 1014. En la Fig. 10, solo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal 1016 de acceso (AT) está en comunicación con las antenas 1012 y 1014, transmitiendo las antenas 1012 y 1014 información al terminal 1016 de acceso por el enlace directo 1020 y recibiendo información del terminal 1016 de acceso por el enlace inverso 1018. El terminal 1022 de acceso está en comunicación con las antenas 1006 y 1008, que transmiten información al terminal 1022 de acceso por el enlace directo 1026 y reciben información del terminal 1022 de acceso por el enlace inverso 1024. En un sistema FDD, los enlaces 1018, 1020, 1024 y 1026 de comunicaciones pueden usar una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 1020 puede usar una frecuencia diferente que la usada por el enlace inverso 1018.

Cada grupo de antenas y/o la zona en la que están diseñadas para comunicarse se denominan a menudo sector del punto de acceso. Cada grupo de antenas está diseñado para comunicarse con terminales de acceso de un sector de las zonas cubiertas por el punto 1000 de acceso. En comunicación por los enlaces directos 1020 y 1026, las antenas transmisoras del punto 1000 de acceso utilizan la formación de haces para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales 1016 y 1024 de acceso. Además, un punto de acceso que use una formación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente en su cobertura causa menos interferencia a los terminales de acceso de células vecinas que un punto de acceso que transmita a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso. Un punto de acceso puede ser una estación fija usada para comunicarse con los terminales y también puede denominarse punto de acceso, Nodo B u otra terminología. Un terminal de acceso también puede ser denominado terminal de acceso, equipo de usuario (UE), dispositivo de comunicaciones inalámbricas, terminal, terminal de acceso u otra terminología.

Con referencia a la **Fig. 11**, un sistema 1100 ilustra un sistema transmisor 210 (también denominado punto de acceso) y un sistema receptor 1150 (también denominado terminal de acceso) en un sistema MIMO 1100. En el sistema transmisor 1110 se proporcionan, procedentes de una fuente 1112 de datos, datos de tráfico para varios flujos de datos a un procesador 1114 de datos de transmisión (TX). Cada flujo de datos es transmitido por una respectiva antena transmisora. El procesador 1114 de datos de TX formatea, codifica e intercala los datos de tráfico para cada flujo de datos en función de un esquema particular de codificación seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden ser multiplexados con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto son normalmente un patrón conocido de datos que se procesa de una manera conocida que puede ser usada en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. Acto seguido, los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se modulan (es decir, se correlacionan con símbolos) en función de un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK o MQAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas por instrucciones ejecutadas por el procesador 1130.

A continuación, se proporcionan los símbolos de modulación para todos los flujos de datos a un procesador MIMO 1120 de TX, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). A continuación el procesador MIMO 1120 de TX proporciona NT flujos de símbolos de modulación de NT transmisores (TMTR) 1122a a 1122t. En ciertas realizaciones, el procesador MIMO 1120 de TX aplica coeficientes de ponderación de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se transmite el símbolo.

Cada transmisor 1122 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y eleva la frecuencia de) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión por el canal MIMO. Acto seguido, se transmiten NT señales moduladas desde los transmisores 1122a a 1122t desde NT antenas 1124a a 1124t, respectivamente.

En el sistema receptor 1150, las señales moduladas transmitidas son recibidas por NR antenas 1152a a 1152r y la señal recibida desde cada antena 1152 es proporcionada a un respectivo receptor (RCVR) 1154a a 1154r. Cada

receptor 1154 acondiciona adicionalmente (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce la frecuencia de) una respectiva señal recibida, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos".

5 Acto seguido, un procesador 1160 de datos de RX recibe y procesa los NR flujos de símbolos recibidos de los NR receptores 1154 en función de una técnica de procesamiento de un receptor particular para proporcionar NR flujos de símbolos "detectados". A continuación, el procesador 1160 de datos de RX desmodula, desintercala y decodifica cada flujo de símbolos detectados para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento del procesador 1160 de datos de RX es complementario del llevado a cabo por el procesador MIMO 1120 de TX y por el procesador 1114 de datos de TX en el sistema transmisor 1110.

10 Un procesador 1170 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (expuesto en lo que sigue). El procesador 1170 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción de índice a las matrices y una porción de valor de rango. El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información relativa al enlace de comunicaciones y/o al flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso es procesado entonces por un procesador 1138 de datos de TX, que también recibe datos de tráfico para varios flujos de datos procedentes de una fuente 1136 de datos, modulados por un modulador 1180, acondicionados por los transmisores 1154a a 1154r y transmitidos de nuevo al sistema transmisor 1110. Los parámetros incluyen parámetros de asignación de recursos, parámetros de condiciones de interferencia, parámetros de intensidad de la señal, parámetros de calidad de la señal, calidad.

20 En el sistema transmisor 1110, las señales moduladas procedentes del sistema receptor 1150 son recibidas por las antenas 1124, acondicionadas por los receptores 1122, desmoduladas por un desmodulador 1140 y procesadas por un procesador 1142 de datos de RX para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el sistema receptor 1150. Acto seguido, el procesador 1130 determina qué matriz de precodificación usar para determinar los coeficientes de ponderación de la formación de haces; luego procesa el mensaje extraído.

25 En un aspecto, los canales lógicos se clasifican en canales de control y canales de tráfico. Los canales de control lógico comprenden un canal de control de radiodifusión (BCCH), que es un canal de DL para la información de control del sistema de radiodifusión; un canal de control de notificaciones (PCCH), que es un canal de DL que transfiere información de notificaciones; un canal de control de multidifusión (MCCH), que es un canal de DL punto a multipunto usado para transmitir información de programación y de control del servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia (MBMS) para uno o varios MTCH. Generalmente, tras el establecimiento de una conexión RRC, este canal es usado únicamente por UE que reciban el MBMS (observación: MCCH+MSCH antiguos). El canal de control dedicado (DCCH) es un canal bidireccional punto a punto que transmite información de control dedicada y que es usado por UE que tienen una conexión RRC. Los canales de tráfico lógico comprenden un canal de tráfico dedicado (DTCH), que es un canal bidireccional punto a punto, dedicado a un UE, para la transferencia de información de usuarios. Además, un canal de tráfico de multidifusión (MTCH) es un canal de DL punto a multipunto para transmitir datos de tráfico.

Los canales de transporte se clasifican en DL y UL. Los canales de transporte de DL comprenden un canal de radiodifusión (BCH), un canal compartido de datos de enlace descendente (DL-SDCH) y un canal de notificaciones (PCH), siendo el PCH para el soporte del ahorro de energía del UE (la red indica el ciclo DRX al UE), radiodifundidos por toda la célula y con los que se establece una correlación a recursos PHY que pueden ser usados para otros canales de control/tráfico. Los canales de transporte de UL comprenden un canal de acceso aleatorio (RACH), un canal de solicitudes (REQCH), un canal compartido de datos de enlace ascendente (UL-SDCH) y una pluralidad de canales PHY. Los canales PHY comprenden un conjunto de canales de DL y canales de UL.

45 Los canales PHY de DL comprenden, por ejemplo, el canal piloto común (CPICH), el canal de sincronización (SCH), el canal común de control (CCCH), el canal compartido de control de DL (SDCCH), el canal de control de multidifusión (MCCH), el canal compartido de asignaciones de UL (SUACH), el canal de acuses de recibo (ACKCH), el canal físico compartido de datos de DL (DL-PSDCH), el canal de control de potencia de UL (UPCCH), el canal de indicadores de notificación (PICH) y el canal de indicadores de carga (LICH).

Los canales PHY de UL comprenden, por ejemplo, el canal físico de acceso aleatorio (PRACH), el canal indicador de la calidad de canales (CQICH), el canal de acuse de recibo (ACKCH), el canal indicador del subconjunto de antenas (ASICH), el canal compartido de solicitudes (SREQCH), el canal físico compartido de datos de UL (UL-PSDCH) y el canal piloto de banda ancha (BPICH).

55 Otros componentes incluyen: 3G, 3ª Generación; 3GPP, Proyecto de Asociación de 3ª Generación; ACLR, relación de fugas entre canales adyacentes; ACPR, relación de potencia entre canales adyacentes; ACS, selectividad de canales adyacentes; ADS, sistema de diseño avanzado; AMC, modulación y codificación adaptativos; A-MPR, reducción adicional de potencia máxima; ARQ, solicitud automática de solicitudes; BCCH, canal de control de radiodifusión; BTS, estación transceptora base; CDD, diversidad de retardo cíclico; CCDF, función complementaria de distribución acumulativa; CDMA, acceso múltiple por división de código; CFI, indicador de formato de control; Co-MIMO, MIMO cooperativo; CP, prefijo cíclico; CPICH, canal piloto común; CPRI, interfaz común de radio pública; CQI, indicador de calidad de canales; CRC, comprobación de redundancia cíclica; DCI, indicador de control de

enlace descendente; DFT, transformada discreta de Fourier; DFT-SOFDM, OFDM disperso por transformada discreta de Fourier; DL, enlace descendente (transmisión de la estación base al abonado); DL-SCH, canal compartido de enlace descendente; D-PHY, capa física de 500 Mbps; DSP, procesamiento de señales digitales; DT, conjunto de herramientas de desarrollo; DVSA, análisis digital de señales vectoriales; EDA, diseño electrónico automatizado; E-DCH, canal dedicado mejorado; E-UTRAN, red de acceso de radio terrestre UMTS evolucionada; eMBMS, servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia evolucionado; eNB, Nodo B evolucionado; EPC, conmutación por paquetes evolucionada; EPRE, energía por elemento de recursos; ETSI, Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones; E-UTRA, UTRA evolucionada; E-UTRAN, UTRAN evolucionada; EVM, magnitud vectorial de error; y FDD, bidireccional por división de frecuencia.

Otros términos adicionales incluyen: FFT, transformada rápida de Fourier; FRC, canal fijo de referencia; FS1, estructura de trama de tipo 1; FS2, estructura de trama de tipo 2; GSM, sistema global para comunicaciones móviles; HARQ, solicitud de repetición automática híbrida; HDL, lenguaje de descripción de soporte físico; HI, indicador HARQ; HSDPA, acceso de paquetes de alta velocidad por enlace descendente; HSPA, acceso por paquetes de alta velocidad; HSUPA, acceso de paquetes de alta velocidad por enlace ascendente; IFFT, FFT inversa; IOT, prueba de interoperabilidad; IP, protocolo de Internet; LO, oscilador local; LTE, evolución a largo plazo; MAC, control de acceso al medio; MBMS, servicio de radiodifusión y multidifusión multimedia; MBSFN, red de multidifusión/radiodifusión por frecuencia única; MCH, canal de multidifusión; MIMO, entrada múltiple y salida múltiple; MISO, entrada múltiple y salida única; MME, entidad de gestión de la movilidad; MOP, potencia máxima de salida; MPR, reducción máxima de la potencia; MU-MIMO, MIMO de múltiples usuarios; NAS, estrato sin acceso; OBSAI, interfaz de arquitectura abierta para estaciones base; OFDM, multiplexado por división ortogonal de frecuencia; OFDMA, acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia; PAPR, relación de potencia pico-media; PAR, relación pico-media; PBCH, canal físico de radiodifusión; P-CCPCH, canal físico de control común primario; PCFICH, canal físico indicador de formato de control; PCH, canal de notificaciones; PDCCH, canal físico de control de enlace descendente; PDCP, protocolo de convergencia de paquetes de datos; PDSCH, canal físico compartido de enlace descendente; PHICH, canal físico indicador de ARQ híbrida; PHY, capa física; PRACH, canal físico de acceso aleatorio; PMCH, canal físico de multidifusión; PMI, indicador de matriz de precodificación; P-SCH, señal primaria de sincronización; PUCCH, canal físico de control de enlace ascendente; y PUSCH, canal físico compartido de enlace ascendente.

Otros términos incluyen: QAM, modulación de amplitud en cuadratura; QPSK, modulación de fase en cuadratura; RACH, canal de acceso aleatorio; RAT, tecnología de acceso por radio; RB, bloque de recursos; RF, radiofrecuencia; RFDE, entorno de diseño de RF; RLC, control de radioenlaces; RMC, canal de medición de referencia; RNC, controlador de red de radio; RRC, control de recursos de radio; RRM, gestión de recursos de radio; RS, señal de referencia; RSCP, potencia del código de señal recibido; RSRP, potencia recibida de la señal de referencia; RSRQ, calidad recibida de la señal de referencia; RSSI, indicador de intensidad de la señal recibida; SAE, evolución de arquitectura del sistema; SAP, punto de acceso de servicio; SC-FDMA, acceso múltiple por división de frecuencia de una sola portadora; SFBC, codificación espacio-frecuencial en bloques; S-GW, pasarela servidora; SIMO, entrada única y salida múltiple; SISO, entrada única y salida única; SNR, relación señal-ruido; SRS, señal sonora de referencia; S-SCH, señal secundaria de sincronización; SU-MIMO, MIMO de un único usuario; TDD, bidireccional por división de tiempo; TDMA, acceso múltiple por división de tiempo; TR, informe técnico; TrCH, canal de transporte; TS, memoria técnica; TTA, Asociación de la Tecnología de las Telecomunicaciones; TTI, intervalo de tiempo de transmisión; UCI, indicador de control de enlace ascendente; UE, equipo de usuario; UL, enlace ascendente (transmisión del abonado a la estación base); UL-SCH canal compartido de enlace ascendente; UMB, banda ancha ultramóvil; UMTS, sistema universal de telecomunicaciones móviles; UTRA, acceso de radio terrestre universal; UTRAN, red de acceso de radio terrestre universal; VSA, analizador vectorial de señales; W-CDMA, acceso múltiple de banda ancha por división de código.

Se hace notar que en el presente documento se describen diversos aspectos en conexión con un terminal. Un terminal también puede denominarse sistema, dispositivo de usuario, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, dispositivo móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario o equipo de usuario. Un dispositivo de usuario puede ser un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un teléfono con protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle inalámbrico local (WLL), una PDA, un dispositivo de mano que tenga la capacidad de conexión inalámbrica, un módulo dentro de un terminal, una tarjeta que pueda ser conectada en un dispositivo anfitrión, o integrada en el mismo, (por ejemplo, una tarjeta PCMCIA) u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico.

Además, pueden implementarse aspectos de la materia reivindicada como un procedimiento, un aparato o un artículo de fabricación usando técnicas estándar de programación y/o ingeniería para producir soporte lógico, soporte lógico inalterable, soporte físico o cualquier combinación de los mismos para controlar un ordenador o componentes de cálculo para implementar diversos aspectos de la materia reivindicada. Según se usa en el presente documento, se pretende que la expresión "artículo de fabricación" abarque un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, soporte o medio legible por ordenador. Por ejemplo, medios legibles por ordenador pueden incluir, sin exclusión, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco duro, disquete, tiras magnéticas...), discos ópticos (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)...), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, lápiz de memoria, llave de memoria...).

Además, debería apreciarse que puede emplearse una onda portadora para transportar datos electrónicos legibles por ordenador, como los usados en la transmisión y la recepción del correo de voz o en el acceso a una red, tal como una red celular. Por supuesto, los expertos en la técnica reconocerán que a esta configuración pueden realizársele muchas modificaciones sin apartarse del alcance de lo que se describe en el presente documento.

- 5 Según se usan en esta solicitud, se presente que los términos “componente”, “módulo”, “sistema”, “protocolo” y similares se refieran a una entidad relacionada con los ordenadores, ya sea a soporte físico, a una combinación de soporte físico y soporte lógico, a soporte lógico o a soporte lógico en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, sin limitación, un proceso que se ejecute en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A título de ilustración, tanto una aplicación que se ejecute en un servidor como el servidor pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o un hilo de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores.

- 10 Lo que se ha descrito en lo que antecede incluye ejemplos de una o más realizaciones. Por supuesto, no es posible describir todas las combinaciones concebibles de componentes o metodologías con fines de describir las realizaciones anteriormente mencionadas, pero una persona con un dominio normal de la técnica puede reconocer que son posibles muchas combinaciones y permutaciones adicionales de diversas realizaciones. En consecuencia, se pretende que las realizaciones descritas abarquen todas las alteraciones, las modificaciones y las variaciones de ese tipo que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida que se usa el término “incluye”, ya sea en la descripción detallada o en las reivindicaciones, se pretende que tal término sea
- 15 incluyente, de una manera similar al término “comprende”, tal como se interpreta “comprende” cuando se emplea como palabra transitoria en una reivindicación.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas que comprende:
5 aplicar controles independientes de potencia a dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes;
 monitorizar la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes; y
 ajustar automáticamente al menos uno de los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes;
10 **caracterizado porque**
 los controles independientes de potencia son controlados incrementalmente por instrucciones de ascenso de la potencia y de descenso de la potencia, representando el ascenso un aumento de la potencia y representando el descenso una disminución de la potencia.
2. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende dividir estáticamente la potencia entre las dos o más portadoras.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende ordenar las dos o más portadoras de manera secuencial y controlar secuencialmente los niveles de potencia entre las dos o más portadoras.
4. El procedimiento de la reivindicación 3 que, además, comprende escalar las dos o más portadoras de manera secuencial.
- 20 5. El procedimiento de la reivindicación 3 que, además, comprende ordenar las dos o más portadoras según una preferencia que incluye un parámetro de calidad de canal, una concesión, una velocidad actual de transferencia de datos, un estado de una portadora de anclaje o un estado de una portadora sin anclaje.
6. El procedimiento de la reivindicación 3 que, además, comprende aplicar una instrucción de disminución antes de controlar los niveles de potencia entre las dos o más portadoras, comprendiendo dicho procedimiento preferentemente, además, al cálculo y la distribución de la potencia entre las dos o más portadoras que tienen
25 una instrucción de aumento.
7. El procedimiento de la reivindicación 5 que, además, comprende llenar secuencialmente la potencia de las dos o más portadoras según la preferencia.
8. El procedimiento de la reivindicación 1 que, además, comprende calcular la potencia en las dos o más portadoras de manera paralela y controlar conjuntamente los niveles de potencia en las dos o más portadoras.
- 30 9. El procedimiento de la reivindicación 8 que, además, comprende escalar los niveles de potencia en las dos o más portadoras de manera paralela.
10. El procedimiento de la reivindicación 8 que, además, comprende aplicar una instrucción de disminución antes de controlar los niveles de potencia entre las dos o más portadoras.
- 35 11. El procedimiento de la reivindicación 8 que, además, comprende calcular y distribuir la potencia entre las dos o más portadoras que tienen una instrucción de aumento, comprendiendo además dicho procedimiento, preferentemente, el cálculo de una velocidad máxima de transferencia de datos y la distribución de potencia entre las dos o más portadoras según un algoritmo de llenado de agua.
12. Un aparato de comunicaciones que comprende:
40 medios para aplicar controles independientes de potencia a dos o más portadoras de un conjunto de señales de acceso por paquetes;
 medios para monitorizar la potencia en las dos o más portadoras para determinar niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes; y
 medios para regular automáticamente al menos uno de los controles independientes de potencia teniendo en cuenta los niveles de potencia para el conjunto de señales de acceso por paquetes;
45 **caracterizado porque**
 los controles independientes de potencia son controlados incrementalmente por instrucciones de ascenso de la potencia y de descenso de la potencia, representando el ascenso un aumento de la potencia y representando el descenso una disminución de la potencia.
- 50 13. El aparato de comunicaciones de la reivindicación 12 que, además, comprende un componente para ordenar las dos o más portadoras de manera secuencial y controlar secuencialmente los niveles de potencia entre las dos o más portadoras.

14. El aparato de comunicaciones de la reivindicación 12 que, además, comprende un componente para determinar la potencia en las dos o más portadoras de manera paralela y controlar conjuntamente los niveles de potencia en las dos o más portadoras.

15. Un producto de programa de ordenador que comprende:

- 5 un medio legible por ordenador que incluye código para controlar la potencia, comprendiendo el código:
 código para hacer que un ordenador lleve a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

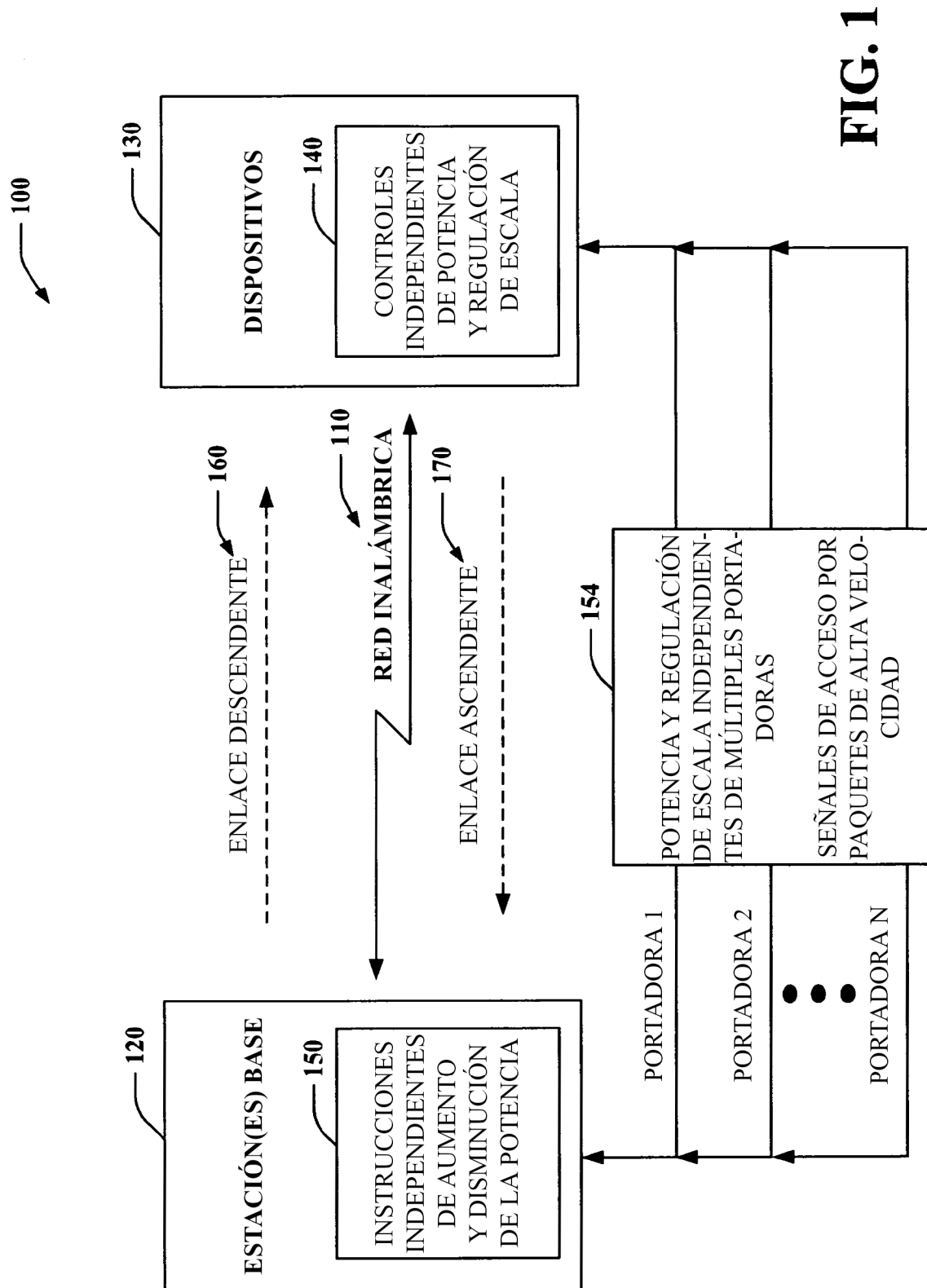


FIG. 1

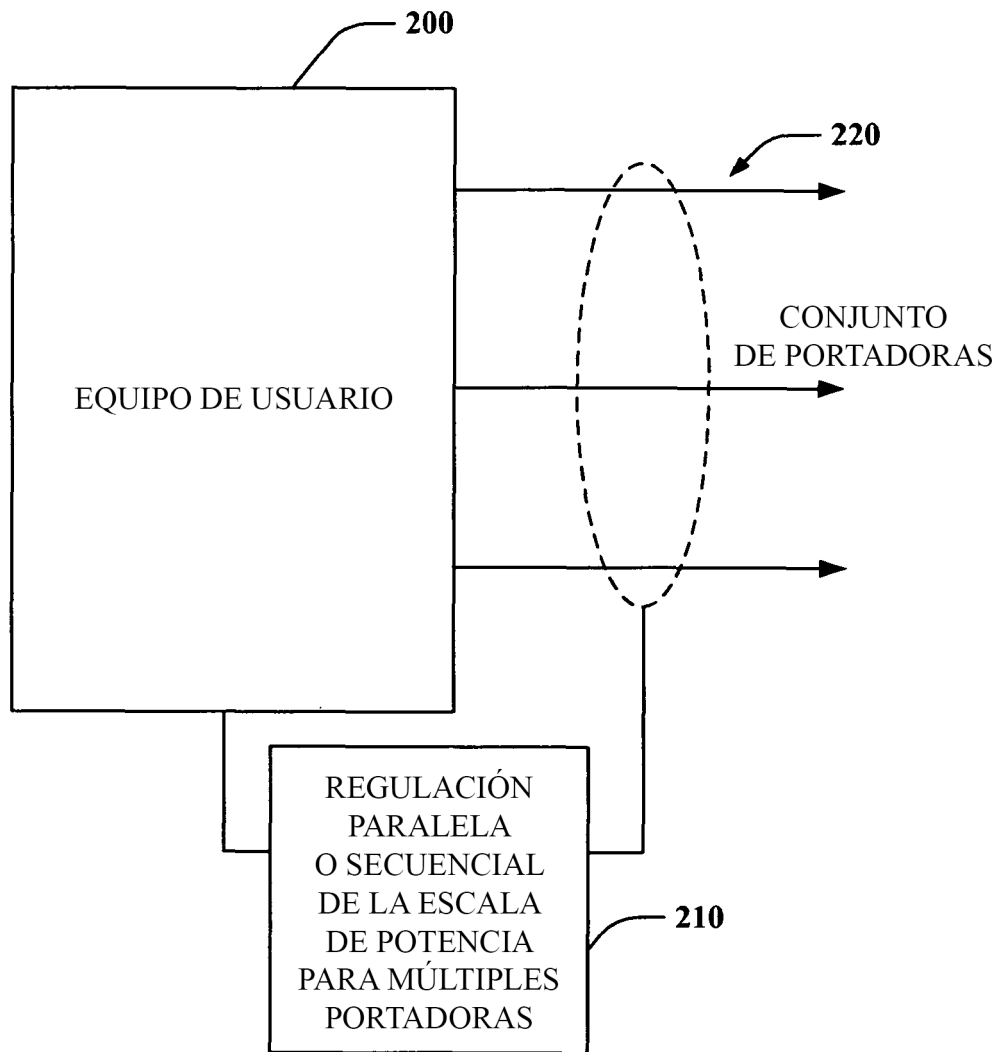


FIG. 2

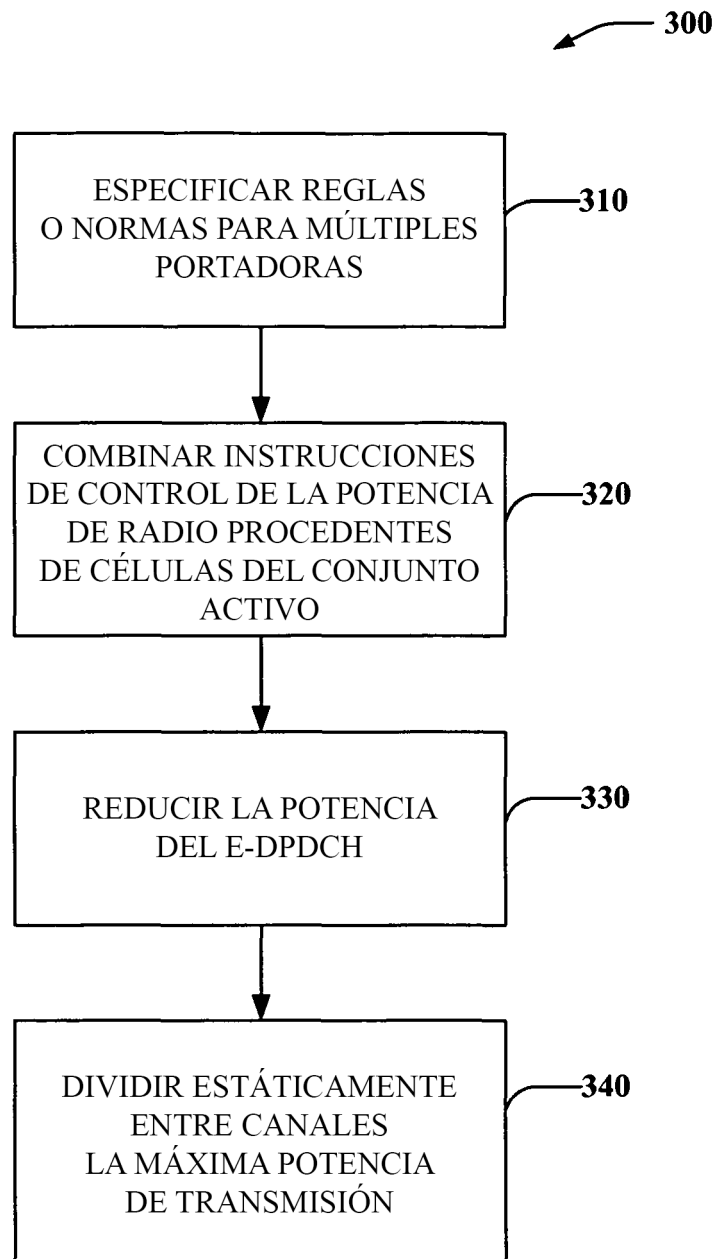


FIG. 3

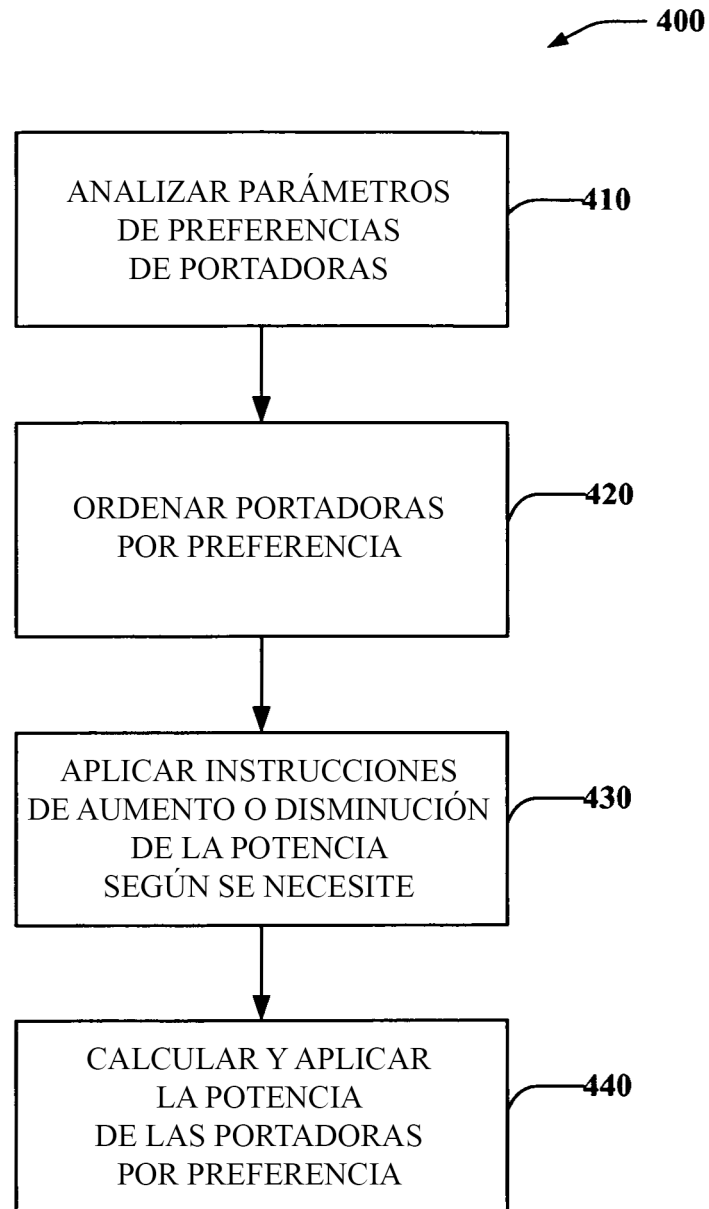


FIG. 4

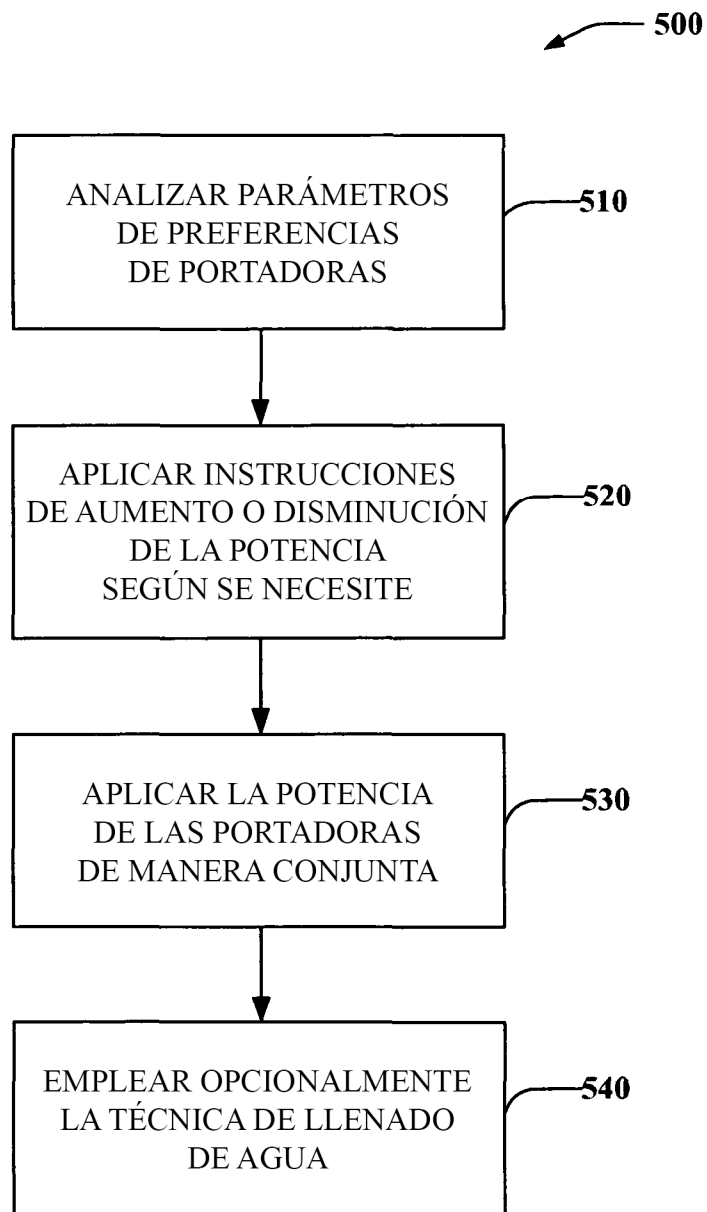


FIG. 5

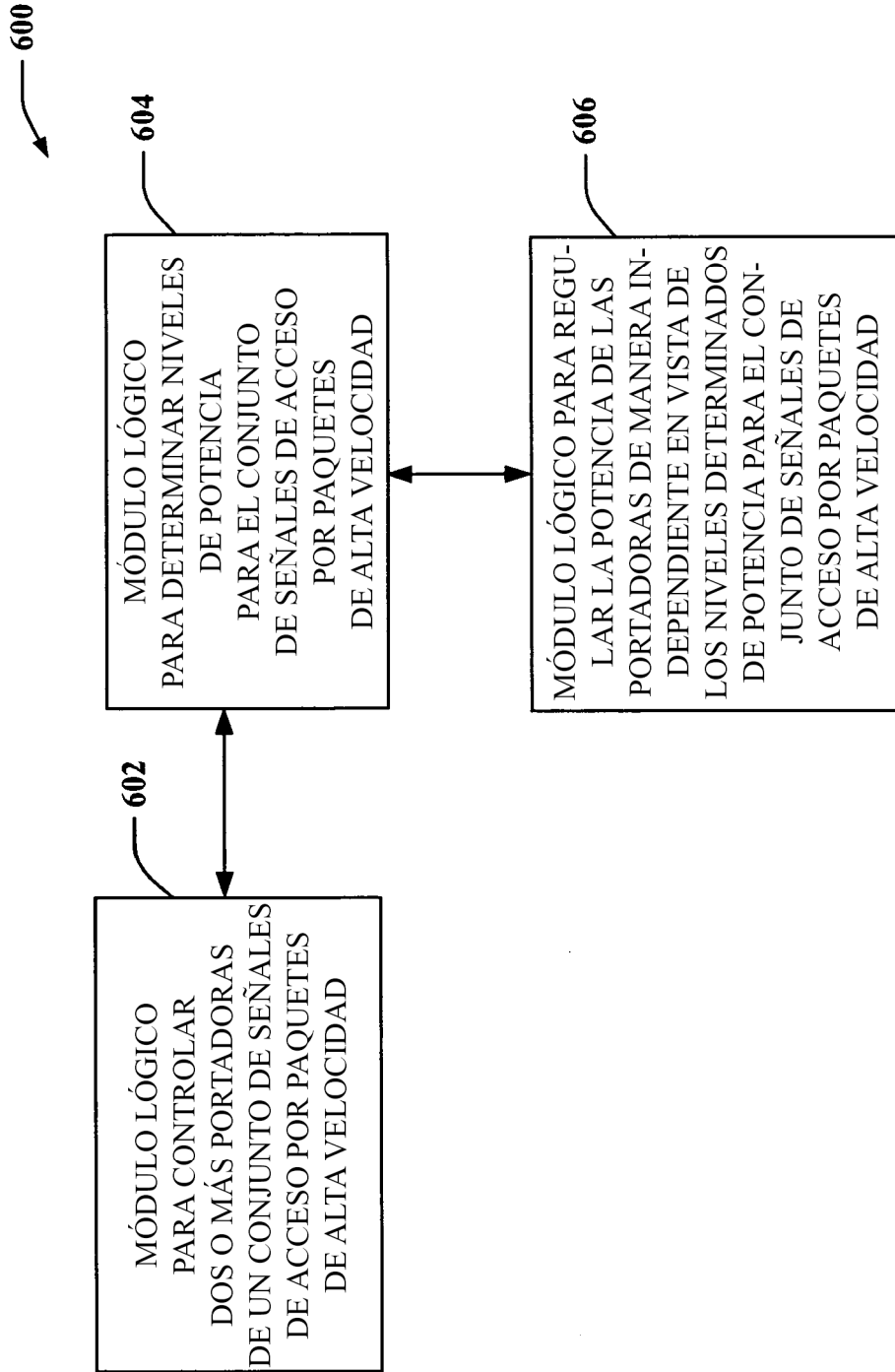


FIG. 6

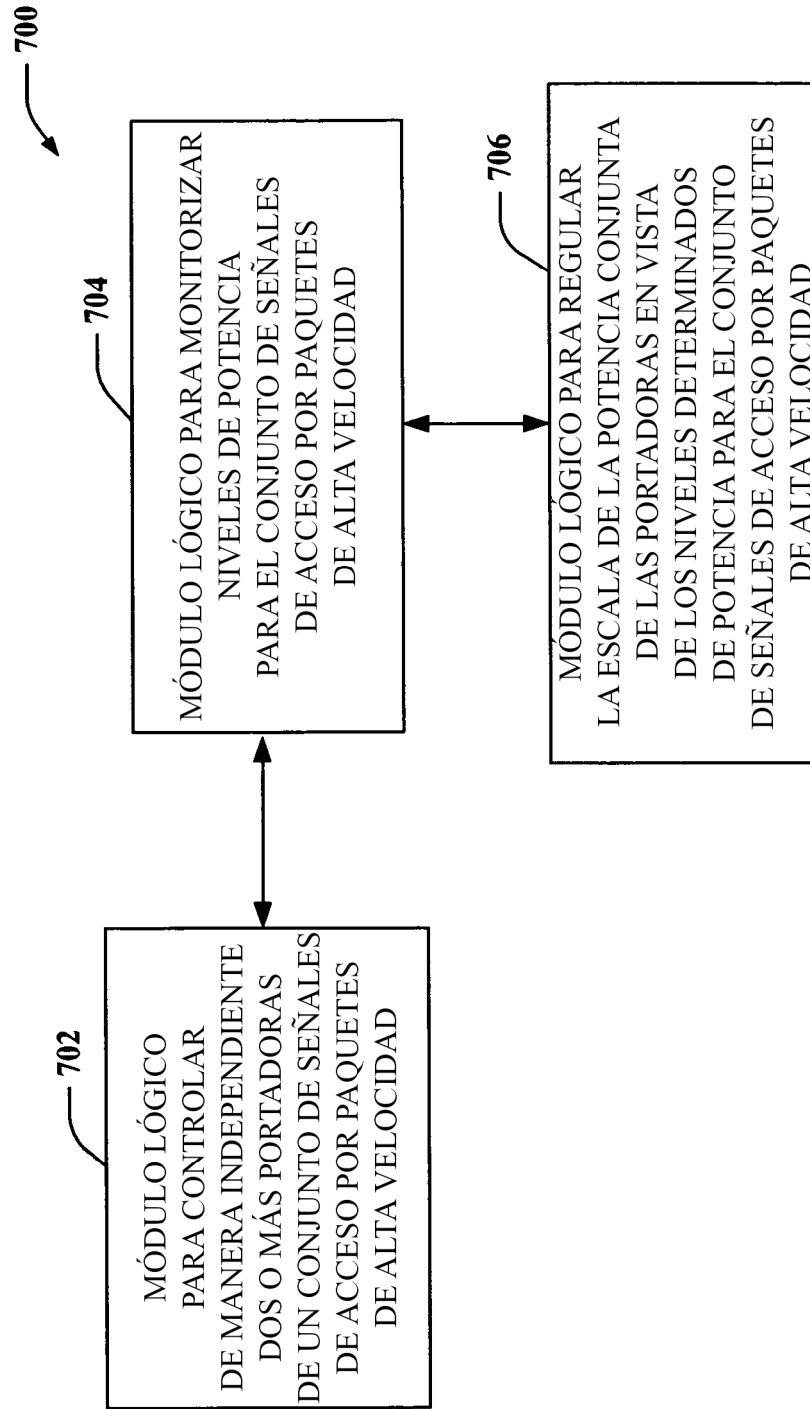


FIG. 7

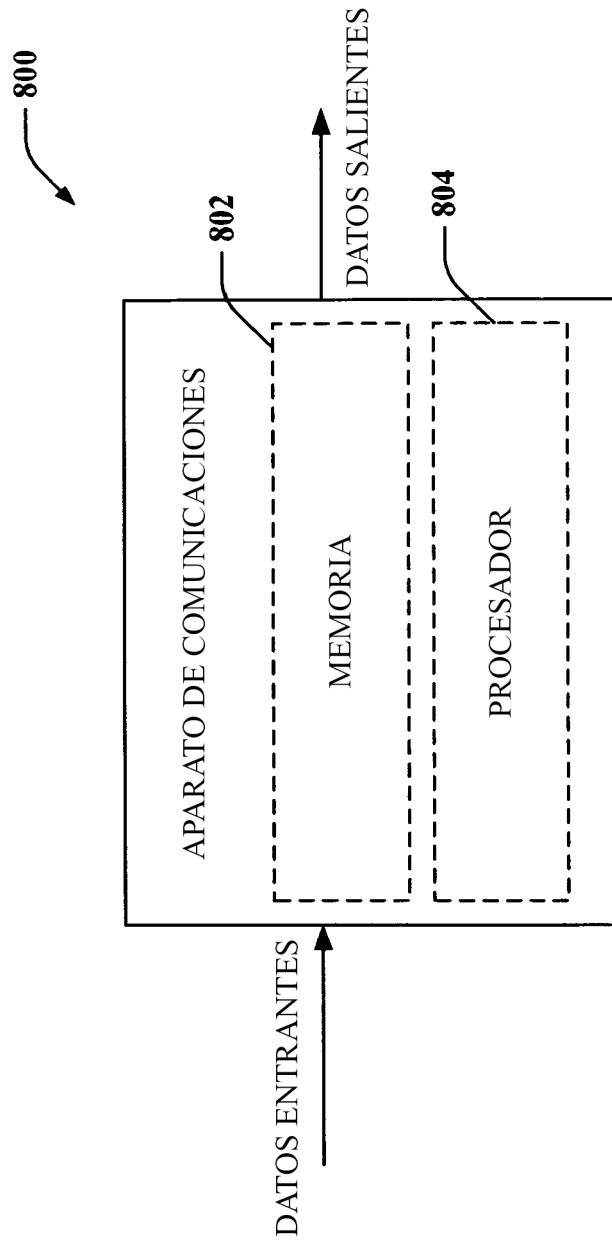


FIG. 8

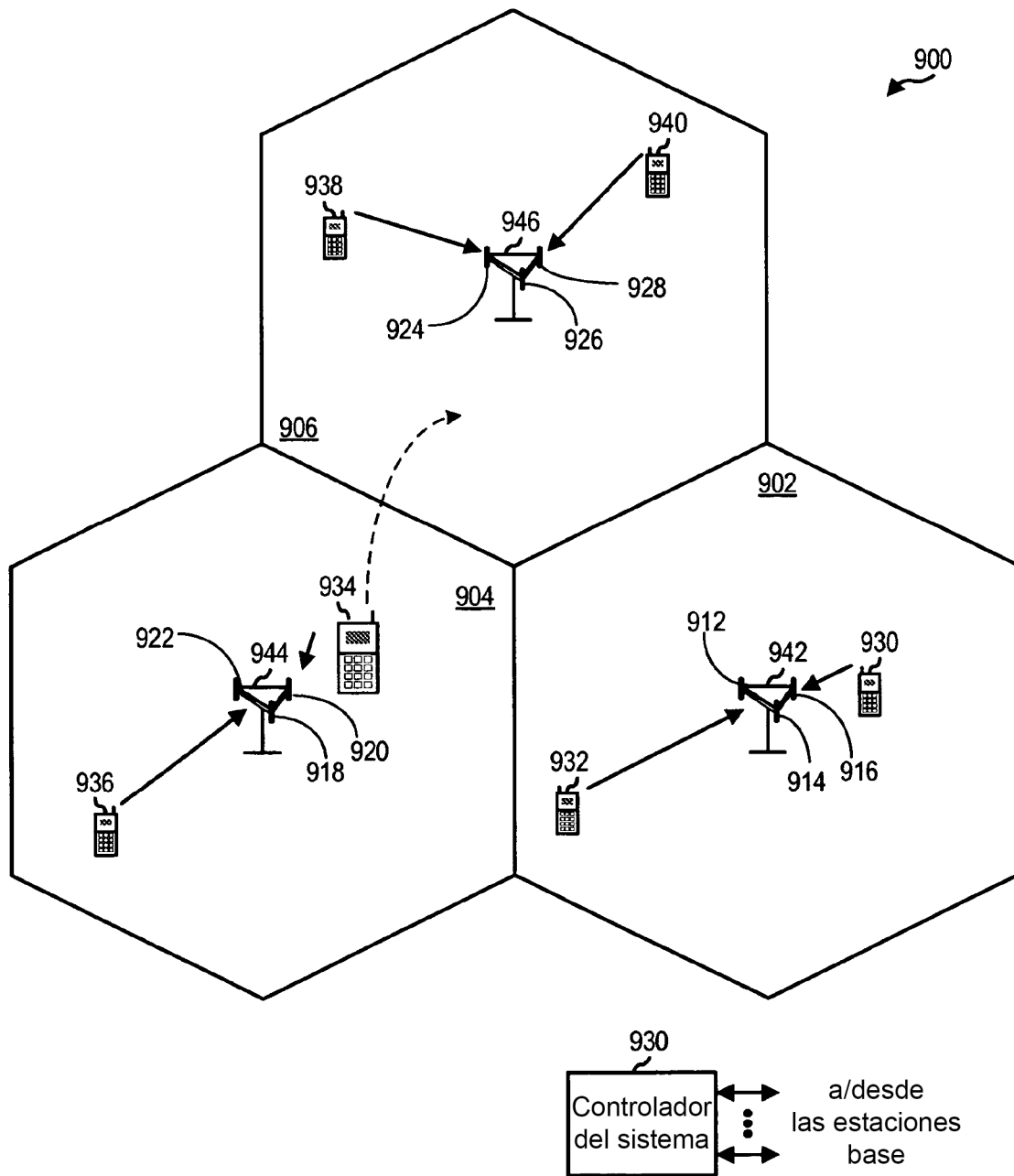


FIG. 9

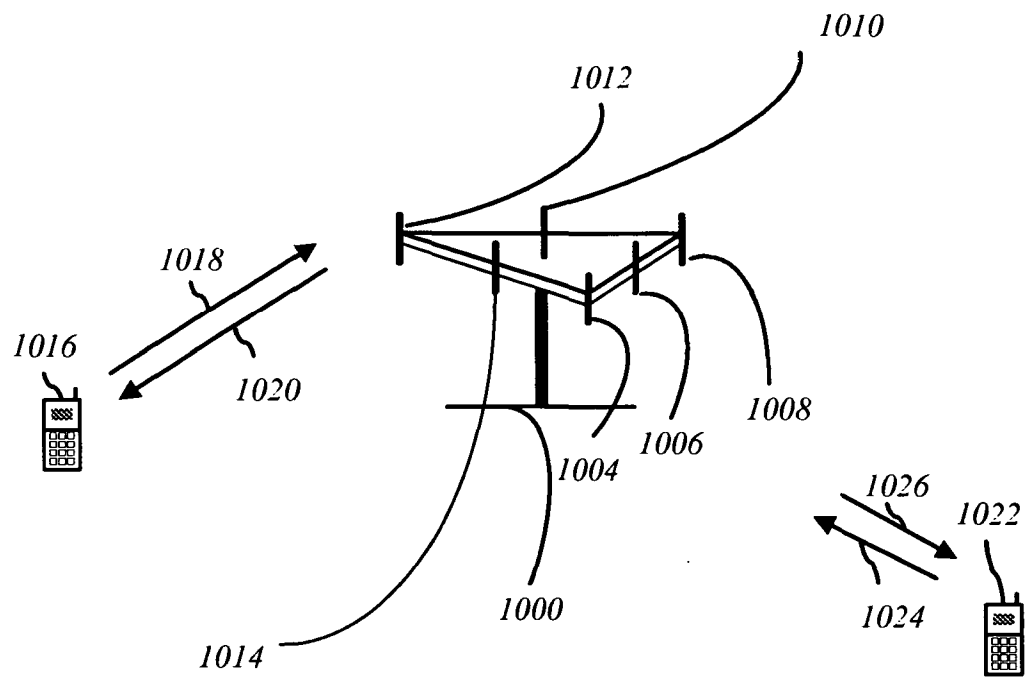


FIG. 10

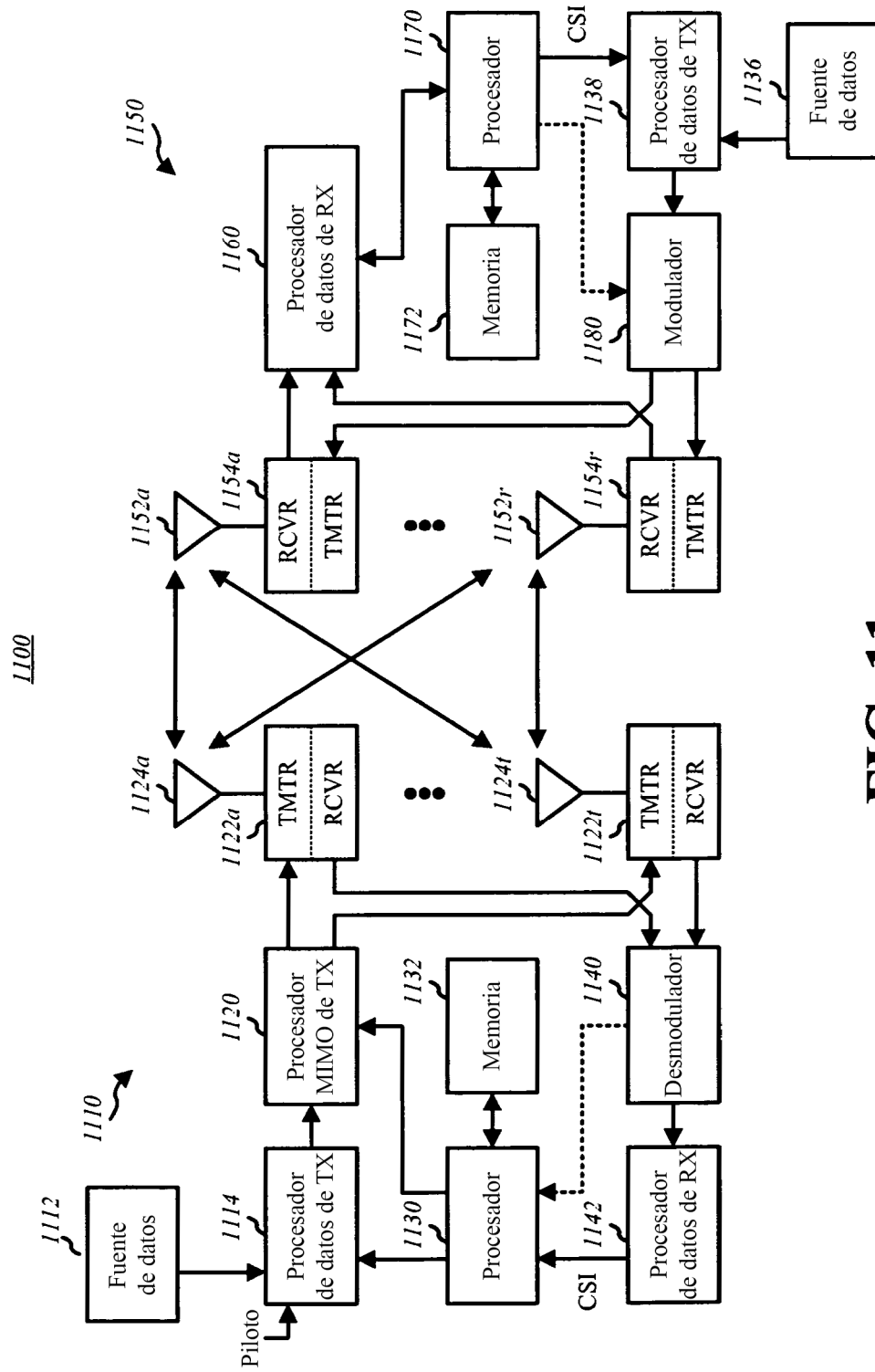


FIG. 11