(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 701 176**

(51) Int. CI.:

H04L 27/26 (2006.01)
H04B 1/707 (2011.01)
H04L 5/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2007 PCT/US2007/015918**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2008 WO08008449**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2007 E 07810400 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2044745**

(54) Título: **Método de conmutación de modos de transmisión de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica**

(30) Prioridad:

13.07.2006 US 485761

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2019

(73) Titular/es:

ALCATEL-LUCENT USA INC. (100.0%)
600-700 Mountain Avenue
Murray Hill, NJ 07974, US

(72) Inventor/es:

VASUDEVAN, SUBRAMANIAN

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

Método de conmutación de modos de transmisión de enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

La invención se refiere a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a un método de decisión de si o bien permanecer en el mismo modo de comunicación o bien conmutar modos de comunicación en un sistema de múltiples modos para una transmisión de enlace ascendente entre una estación móvil y una estación base.

Antecedentes de la invención

En una propuesta hecha por el organismo de normalización 3GPP2, (Propuesta de marco para modo LBC de Rev C, C30-20060625-054R1, una contribución para una propuesta conjunta para modo FDD retrocompatible holgadamente de HRPD Rev C hecho por China Unicom, Huawei Technologies, KDDI, Lucent Technologies, Motorola, Nortel Networks, QUALCOMM Incorporated, RITT, Samsung Electronics y ZTE, con fecha de 26 de junio de 2006), se describe un sistema que integra Acceso Múltiple por División de Código precodificado (CDMA precodificado) y Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) en el enlace ascendente entre una estación móvil (MS) y una estación base (BS). Este enlace ascendente de CDMA-OFDMA híbrido se concibe para habilitar soporte más eficiente de diferentes tipos de tráfico. Normalmente, se propone que este sistema híbrido habilitará que se transporte tráfico de mejor esfuerzo en tasas de datos relativamente altas en la interfaz aérea de OFDMA mientras tráfico restringido por retardo se transportará por la interfaz aérea de CDMA.

Como es bien conocido, CDMA es un esquema por el que múltiples usuarios se distinguen por su uso de códigos de ensanchamiento únicos. La secuencia de ensanchamiento real puede transportarse o bien por modulación por amplitud o fase de una forma de onda de impulsos (CDMA de Ensanchamiento Directo [DS] o CDMA de Impulso Conformado) o bien en un conjunto de tonos sinusoidales ortogonales (CDMA de Multiportadora [MC]). En el último caso, la secuencia de ensanchamiento también puede decodificarse antes de la modulación de los tonos ortogonales. Este tipo de esquema de múltiples accesos es el CDMA precodificado anteriormente indicado y, cuando el codificador es la matriz de transformada de Fourier discreta (DFT), puede llamarse DFT-CDMA.

OFDMA es un esquema por el que un conjunto único de frecuencias sinusoidales se asigna a cada usuario dentro de un sector. CDMA de MC y precodificado difiere de OFDMA en tres aspectos. En primer lugar, más de un usuario puede transmitir en el mismo conjunto de frecuencias en el sistema CDMA de MC o precodificado. En segundo lugar, pueden usarse estructuras piloto diferentes en estos dos casos para habilitar detección coherente. En tercer lugar, mediante una elección apropiada de precodificador en el caso de CDMA precodificado, la Relación de Potencia de Cresta a Potencia Media (PAPR) puede controlarse para que sea menor que para una transmisión de OFDMA.

Ya que múltiples usuarios pueden transmitir en las mismas frecuencias, un enlace CDMA no requiere planificación por la estación base para asignar y desasignar frecuencias a un usuario particular. Por lo tanto, CDMA permite operación autónoma en el enlace ascendente y es particularmente adecuado para acceso aleatorio inicial, transmisión de información a ráfagas y tráfico con restricciones de retardo estrictas. En el caso de un sistema OFDMA, recursos de frecuencia deben asignarse y desasignarse (o asignarse y mantenerse), que implica tanto retardo adicional así como uso de potencia de enlace directo (FL) y recursos de ancho de banda para comunicar estas concesiones. Un sistema en el que recursos de frecuencia necesitan asignarse y mantenerse puede resultar desventajosamente en un uso ineficiente de recursos de enlace inverso ya que pueden encontrarse frecuencias sin uso durante periodos de tiempo sustanciales.

De acuerdo con el presente estado de la técnica, es un sistema híbrido, tal como el sistema 3GPP2 propuesto, se transmite un nuevo paquete de datos de usuario en el enlace ascendente por una estación móvil de acuerdo con el tipo de tráfico que representan los datos. Por lo tanto, como se ha indicado anteriormente, tráfico de mejor esfuerzo en tasas de datos relativamente altas se transportará en la interfaz aérea de OFDMA, mientras tráfico de menor tasa, tal como Protocolo de Internet por Voz (VoIP), se transportará en la interfaz aérea de CDMA en la que puede transmitirse de forma autónoma y evita los gastos de retardo y ancho de banda de asignación de frecuencia requeridos por OFDMA. La Figura 1 es un diagrama de bloques de nivel alto de una estación móvil híbrida convencional 101 de acuerdo con la propuesta de normas 3GPP2 anteriormente indicada, que integra tanto un codificador y modulador de CDMA precodificado 102 y un codificador y modulador de OFDMA 103. Los conmutadores 106 en la entrada y salidas de codificador/moduladores 102 y 103 se conmutan comúnmente para codificar y modular un paquete de datos de usuario nuevo 104 a través de CDMA precodificado u OFDMA de acuerdo con el tipo de tráfico que representa el paquete. El paquete de datos de usuario codificados y modulados por CDMA u OFDMA se amplifica y transmite a continuación en el enlace ascendente 107 por el amplificador y transmisor 108.

El documento "Updated Lucent-Nortel-Samsung proposal for Air Interface Evolution Phase 2", 3GPP2, (26-04-2006), páginas 96-131, Kansas, recuperado de Internet: URL: ftp://ftp.3gpp2.org/TSGC/Working/2006/2006-04-

KansasCity/TSG-C-2006-04-KansasCity/WG3/C30-20060424-021-LU_NT_SS-Updated%20Joint%20Proposal%20for%20Air%20Interface%20Evolution%20phase2.pdf divulga CDMA precodificado y modulación de OFDMA que se multiplexan por frecuencia.

El documento US 2005/063345 A1 (WU SHIQUAN [CA] ET AL) de 24 de marzo 2005 (24-03-2005) divulga un método para embeber OFDM en sistemas CDMA, en el que un canal de datos de paquete OFMD se superpone en transmisiones de CDMA. Como se indica, CDMA precodificado y OFDMA difieren en sus características de PAPR. Una trasmisión de CDMA precodificado tiene una PAPR menor que una transmisión OFDMA. Esta diferencia en PAPR se traslada directamente a una potencia de transmisión media máxima diferente para las dos interfaces aéreas. Por ejemplo, para el mismo amplificador de potencia, en el que una estación móvil puede ser capaz de mantener una transmisión a una potencia media de 200 milivatios (mw) mientras transmite usando CDMA precodificado, puede ser capaz de mantener una potencia de transmisión media de no más de 120 mw mientras usa OFDMA. Este es un resultado del hecho de que la PAPR para una transmisión OFDMA es mayor, y para mantener las excursiones de potencia por encima de la media que son similares para ambos OFDMA y CDMA precodificado, la potencia de transmisión media máxima necesita ser menor para OFDMA. La implicación práctica de esta potencia de transmisión media menor permitida para transmisiones de OFDMA es que el radio de célula para transmisiones de OFDMA es menor que para transmisiones de CDMA, o equivalentemente, se soporta una tasa de datos menor en el borde de sectores que fueron diseñados para sistemas DS-CDMA existentes. La solución convencional para aliviar este problema requiere que o bien se apliquen técnicas de reducción de PAPR caras a la forma de onda de PFDMA o bien que se usen amplificadores de potencia más potentes y por lo tanto caros.

Por lo tanto se necesita una metodología menos cara para emparejar tasas de datos en un borde de célula entre sistemas de DS-CDMA existentes y los nuevos sistemas de CDMA precodificados-OFDMA híbridos propuestos.

Sumario de la invención

En una realización de la presente invención, una estación móvil de múltiples modos híbrida toma una decisión de o bien codificar o modular un paquete de datos de usuario nuevo usando el mismo modo OFDMA o CDMA precodificado usado para la última retransmisión de un paquete anterior o para conmutar modos basándose en entradas de una potencia de transmisión media medida del paquete anterior y una Relación Señal a Interferencia más Ruido (SINR) como se determina a partir de mediciones hechas por la estación base y o bien directamente notificadas a la estación móvil o bien calculadas por la estación móvil a partir de mediciones hechas por la estación base que se notifican de vuelta a la estación móvil.

En una realización, la potencia de transmisión media medida del paquete anterior se compara con una potencia de transmisión de OFDMA media máxima. Si el paquete anterior se transmitió por la estación móvil usando el modo de OFDMA, el paquete nuevo también se codifica y modula usando OFDMA en la potencia media máxima permitida si la potencia de transmisión de estación móvil medida del paquete anterior es menor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima. Si la potencia de transmisión de estación móvil medida es mayor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima, entonces el paquete de datos de usuario nuevo se transmite en el modo de CDMA en la potencia de CDMA media máxima permitida si la SINR de OFDMA recibida o calculada es indicativa de una menor que tasa de datos de OFDMA aceptable y la potencia de transmisión CDMA permitida es mayor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima, en la que la potencia de transmisión CDMA permitida es la mínima de la potencia de transmisión de CDMA media máxima y cualquier límite impuesto por sectores adyacentes.

En una realización, si el paquete anterior se transmitió por la estación móvil usando el modo de CDMA, el paquete de datos de usuario nuevo también se transmite usando el modo de CDMA en su potencia de CDMA media máxima permitida si la potencia de transmisión de estación móvil media medida del paquete anterior es mayor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima. Si la transmisión de estación móvil media medida del paquete anterior es menor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima, y la potencia de transmisión OFDMA media permitida es mayor que la potencia de transmisión de CDMA de estación móvil medida del paquete anterior, y la SINR de OFDMA recibida indica que puede conseguirse una mejor tasa de datos usando OFDMA, entonces el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de OFDMA en la potencia de transmisión media de OFDMA máxima permitida.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción de realizaciones no limitantes, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que a continuación:

la Figura 1 es un diagrama de bloques de nivel alto de una estación móvil en un sistema CDMA/OFDMA híbrido de acuerdo con metodologías convencionales;
la Figura 2 es un diagrama de bloques de nivel alto de una estación móvil en un sistema CDMA/OFDMA híbrido de acuerdo con una realización de la presente invención; y
la Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra una metodología, de acuerdo con una realización de la presente

invención, para determinar en un sistema CDMA/OFDMA híbrido tal como se muestra en la Figura 2, si un paquete de datos de usuario nuevo debería transmitirse usando el mismo modo que se usó para el paquete anterior o si debería cambiarse el modo.

Descripción detallada

Con referencia a la Figura 2, se muestra una estación móvil 201 en un sistema de CDMA precodificado-OFDMA híbrido. Como en el sistema convencional de la Figura 1, la estación móvil 201 incluye un codificador y modulador de CDMA precodificado 202 y un codificador y modulador de OFDMA 203. Un paquete de datos de usuario 204 y sus posteriores retransmisiones, si alguna, se codifican por o bien el codificador y modulador de CDMA 202 o bien el codificador y modulador de OFDMA 203. El paquete codificado y modulado resultante se transmite a continuación en el enlace ascendente 205 a la estación base (no mostrada) después de amplificarse y transmitirse por amplificador y transmisor 206. A diferencia del sistema de la técnica anterior de la Figura 1 que conmuta entre el modo de CDMA y el modo de OFDMA de acuerdo con el tipo de tráfico representado por cada paquete de datos de usuario nuevo a transmitir, en la realización de la Figura 2, las posiciones de conmutador de conmutadores controlados comúnmente 207-1 y 207-2 se determinan mediante una combinación de tanto la potencia de transmisión media medida de la estación móvil, según se realimenta al conmutador 207-1 desde el amplificador y transmisor 206, como una SINR de OFDMA según se mide por la estación base (no mostrada) y notifica a través del enlace descendente al receptor de estación móvil 208 o según se calcula por la estación móvil a partir de mediciones hechas por la estación base y notificadas de vuelta a la estación móvil. Como se describirá a continuación, en respuesta a cada paquete de datos de usuario nuevo 204, el modo de operación de la estación móvil 201 o bien permanece el mismo que se usó para el paquete de datos de usuario anterior o bien se conmuta al modo opuesto de acuerdo con tanto la potencia de transmisión de estación móvil medida media durante el paquete anterior y la SINR de OFDMA notificada de vuelta o calculada.

La metodología para determinar si un paquete de datos de usuario nuevo debería codificarse y modularse usando un modo de CDMA precodificado o un modo de OFDMA se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 3. En la etapa 301, un paquete de datos de usuario nuevo está listo para procesamiento. En la etapa 302, se hace una determinación de si el paquete anteriormente transmitido o cualquiera de sus retransmisiones se procesaron usando el modo de OFDMA o modo de CDMA. Si el paquete anterior se procesó usando el modo de OFDMA, en la etapa 303, se hace una determinación de si la potencia de transmisión de estación móvil durante esa transmisión del paquete o retransmisión fue mayor que o igual a un primer umbral, Umbral 1, que es la potencia de transmisión de OFDMA media máxima. Si la potencia de transmisión media medida (es decir, el valor medio de la potencia de transmisión en una trama) de la estación móvil es menor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima, entonces, en la etapa 304, el paquete de datos de usuario nuevo también se procesa en el modo de OFDMA y se transmite en los recursos de frecuencia de OFDMA concedidos usando la potencia de transmisión de OFDMA media máxima permitida, donde la potencia de transmisión de OFDMA máxima permitida es la mínima del límite de potencia de transmisión de OFDMA de estación móvil media máxima (es decir, Umbral 1) y cualquier límite de potencia que se impone por señales de control desde sectores adyacentes. Si, en la etapa 303, la potencia de transmisión de estación móvil media medida es mayor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima (Umbral 1), entonces, en la etapa 305, se hace una determinación de si la SINR de OFDMA según se mide en la estación base y notifica a la estación móvil en el enlace descendente o según se calcula por la estación móvil a partir de mediciones hechas por la estación base que se notifican de vuelta a la estación móvil, es mayor que un umbral de SINR (Umbral 2) que corresponde a una tasa de datos aceptable mínima usando OFDMA. Más específicamente, la SINR medida por la estación base y notificada a la estación móvil se correlaciona con una tasa de datos que es soportable por la estación móvil. Si la SINR medida y notificada es indicativa de una tasa de datos aceptable, es decir es mayor que ese umbral de SINR (Umbral 2), entonces en la etapa 304, el paquete de datos de usuario nuevo se procesa en el modo de OFDMA y se transmite en los recursos de frecuencia de OFDMA concedidos usando la potencia de transmisión de OFDMA media máxima permitida. Si la SINR no es aceptable porque la tasa de datos soportable en esa SINR es demasiado baja, entonces, en la etapa 306, se hace una determinación de si el modo de procesamiento debería cambiarse a CDMA determinando si la potencia de transmisión CDMA permitida es mayor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima (Umbral 1), siendo la potencia de transmisión CDMA permitida la mínima de la potencia de transmisión de CDMA media máxima de la estación móvil y el límite de potencia impuesto por señales de control desde sectores adyacentes. Si la potencia de CDMA permitida es mayor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima (Umbral 1), entonces el modo de procesamiento se conmuta de OFDMA a CDMA y, en la etapa 307, el paquete nuevo se transmite en el modo de CDMA usando la potencia de CDMA media máxima permitida. Si, sin embargo, la potencia de CDMA permitida es menor que o igual a potencia de transmisión media máxima usando OFDMA, entonces la estación móvil permanece en el modo de OFDMA y, en la etapa 304, el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando OFDMA usando la potencia de OFDMA media máxima permitida.

Cuando, en la etapa 302, el paquete de datos de usuario anterior se procesó en el modo de CDMA, se hace una determinación, en la etapa 308, si la potencia de transmisión de estación móvil media medida usada para transmitir el paquete fue menor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima (Umbral 1), es decir, está la estación móvil transmitiendo en una potencia que está por debajo del límite de potencia de OFDMA. Si no está transmitiendo por debajo de ese límite de potencia de OFDMA, entonces, en la etapa 307, el paquete de datos de

usuario nuevo se transmite usando CDMA, usando la potencia de CDMA media máxima permitida. Si, sin embargo, en la etapa 308, la potencia de transmisión de estación móvil medida es menor que el límite de potencia de OFDMA, se hace una determinación, en la etapa 309, si la potencia de transmisión OFDMA media permitida es mayor que la potencia de transmisión de estación móvil media medida (es decir, es capaz la estación móvil de transmitir en una mayor que la potencia de transmisión medida usando OFDMA). Si la potencia de transmisión OFDMA media permitida no es mayor que la potencia de transmisión de estación móvil de CDMA media medida, entonces, en la etapa 307, el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de CDMA usando la potencia de CDMA media máxima permitida. Si la potencia de transmisión OFDMA permitida es mayor que la potencia de transmisión de estación móvil de CDMA actual, entonces antes de que el modo se conmute a OFDMA, se hace una determinación, en la etapa 310, si la SINR de OFDMA notificada de vuelta o calculada por la estación móvil es mayor que un umbral de SINR (Umbral 3) que determina si se pueden conseguir mejores tasas de datos usando OFDMA al contrario que CDMA. Si no se pueden conseguir mejores tasas de datos usando OFDMA, entonces el modo no se conmuta y, en la etapa 307, el paquete se transmite usando CDMA usando la potencia de CDMA media máxima permitida. Si se pueden conseguir mejores tasas de datos usando OFDMA, entonces el modo se conmuta a OFDMA y, en la etapa 304, el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando OFDMA usando una potencia de transmisión de OFDMA media máxima permitida.

Ventajosamente, la metodología anteriormente descrita asegura que se extiende el intervalo de transmisión móvil y que se aumentan las tasas de datos mínimas en el borde de célula.

También debe observarse que en relaciones de señal a ruido bajas, la forma de onda de CDMA precodificado ofrece menores sobrecargas piloto y por lo tanto mejor rendimiento. A la inversa, las sobrecargas piloto para una transmisión OFDMA son menores (y mejor rendimiento general) para relación señal a ruido mayor que para CDMA precodificado. Por lo tanto, la metodología anteriormente descrita extiende el intervalo no únicamente debido a la PAPR reducida de la forma de onda de CDMA, sino que también a las relaciones de señal a ruido menores requeridas para las habitualmente menores tasas permitidas en el borde de la célula.

Aunque se describe en conjunto con un sistema de 3GPP2 de CDMA/OFDMA híbrido propuesto, la presente invención puede usarse en cualquier tipo de sistema que usa dos esquemas de codificación y modulación diferentes que tienen diferentes PAPR como, por ejemplo, un sistema OFDMA híbrido y un sistema de Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA).

Lo anterior meramente ilustra los principios de la invención. Por lo tanto se apreciará que los expertos en la materia serán capaces de elaborar diversas disposiciones, que, aunque no se describen o muestran explícitamente en este documento, incorporan los principios de la invención y se incluyen dentro de su espíritu y alcance. Adicionalmente, todos los ejemplos y lenguaje condicional recitados en este documento se conciben principalmente expresamente para ser únicamente para fines pedagógicos para ayudar al lector en el entendimiento de los principios de la invención y los conceptos aportados por el inventor o inventores para avanzar en la técnica, y deben interpretarse como sin limitación a tales ejemplos y condiciones específicamente recitados. Además, todas las declaraciones en este documento que recitan principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como ejemplos específicos de la misma, se conciben para incluir equivalentes tanto estructurales como funcionales de la misma. Adicionalmente, se concibe que tales equivalentes incluyen tanto equivalentes conocidos en la actualidad así como equivalentes desarrollados en el futuro, es decir, cualquier elemento desarrollado que realiza la misma función, independientemente de la estructura.

Así pues, por ejemplo, se apreciará por los expertos en la materia que el diagrama de bloques y diagrama de flujo en este documento representa una vista conceptual que ilustra los principios de la invención. De manera similar, se apreciará que los diversos procesos descritos pueden representarse sustancialmente en medio legible por ordenador y así ejecutarse por un ordenador o procesador, ya se muestre explícitamente o no tal ordenador o procesador.

Las funciones de los diversos elementos mostrados en la Figura 2 y las diversas etapas mostradas en la Figura 3 pueden proporcionarse y/o realizarse a través del uso de hardware especializado así como hardware capaz de ejecutar software en asociación con software apropiado.

En las reivindicaciones de este documento, cualquier elemento expresado como un medio para realizar una función específica se concibe para incluir cualquier forma de realización de esa función incluyendo, por ejemplo, a) una combinación de elementos de circuito que realiza esa función o b) software en cualquier forma, incluyendo, por lo tanto, firmware, microcódigo o similar, combinado con circuitería apropiada para ejecutar ese software para realizar la función. La invención como se define mediante tales reivindicaciones reside en el hecho de que las funcionalidades proporcionadas por los diversos medios recitados se combinan y juntan de la manera que requieren las reivindicaciones. El solicitante por lo tanto se refiere a cualquier medio que puede proporcionar esas funcionalidades como equivalentes a los mostrados en este documento.

REIVINDICACIONES

1. Un método en una estación móvil (201) en un sistema de comunicación inalámbrica que está en comunicación con una estación base, comprendiendo el método:
operar un enlace ascendente (205) para transmitir nuevos datos de usuario o bien en un primer o bien en un segundo modos de codificación y modulación predeterminados, **caracterizado por**
conmutar entre el primer y el segundo modos de codificación y modulación en respuesta a una potencia de transmisión media medida de la estación móvil (201) para datos de usuario anteriores y una Relación Señal a Interferencia más Ruido (SINR) según se mide en la estación base y se notifica a la estación móvil (201) o según es calculada por la estación móvil (201) a partir de mediciones hechas por la estación base que se notifican a la estación móvil, en donde la Relación de Potencia de Cresta a Potencia Media (PAPR) del primer y del segundo modos de codificación y modulación son diferentes.

2. El método de la reivindicación 1 en el que el primer modo de codificación y modulación es un modo de CDMA (Acceso Múltiple por División de Código) precodificado y el segundo modo es un modo de OFDMA (Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia).

3. El método de la reivindicación 2 en el que un paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de OFDMA cuando un paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de OFDMA y cuando la potencia de transmisión media medida del paquete de datos de usuario anterior medido en una o más tramas es menor que una potencia de transmisión de OFDMA media máxima.

4. El método de la reivindicación 3 en el que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando una potencia de OFDMA media máxima permitida, en el que la potencia de OFDMA media máxima permitida es la mínima de la potencia de transmisión de OFDMA media máxima y un límite de potencia impuesto por señales de control desde uno o más sectores adyacentes al propio sector de la estación móvil.

5. El método de la reivindicación 2 en el que un paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de CDMA cuando un paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de CDMA y cuando la potencia de transmisión media medida del paquete de datos de usuario anterior medido en una o más tramas es mayor que una potencia de transmisión de OFDMA media máxima.

6. El método de la reivindicación 5 en el que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando una potencia de CDMA media máxima permitida, en el que la potencia de CDMA media máxima permitida es la mínima de la potencia de transmisión de CDMA media máxima y un límite de potencia impuesto por señales de control desde uno o más sectores adyacentes al propio sector de la estación móvil.

7. El método de la reivindicación 3 en el que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de CDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de OFDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete de datos de usuario anterior medido en una o más tramas es mayor que o igual a una potencia de transmisión de OFDMA media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es menor que o igual a un umbral que corresponde a una tasa de datos de OFDMA mínima aceptable.

8. El método de la reivindicación 7 en el que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de OFDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de OFDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medido en una o más tramas es mayor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es mayor que el umbral que corresponde a la tasa de datos de OFDMA mínima aceptable y/o una potencia de transmisión CDMA permitida es mayor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima.

9. El método de la reivindicación 5 en el que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de OFDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de CDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medido en una o más tramas es menor que la potencia de OFDMA transmitida media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es mayor que o igual a un umbral que determina cuándo se puede conseguir una tasa de datos mayor usando el modo de OFDMA en lugar del modo de CDMA.

10. El método de la reivindicación 9 en el que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de CDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de CDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medido en una o más tramas es menor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es menor que el umbral que determina cuándo se puede conseguir una tasa de datos mayor usando el modo de OFDMA en lugar del modo de CDMA y/o una potencia de transmisión de OFDMA media permitida es mayor que la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medido en una o más tramas.

11. Una estación móvil (201) en un sistema de comunicación inalámbrica, la estación móvil conectada

operativamente a una estación base en el sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo la estación móvil:
un primer codificador y modulador (202) operativo para procesar datos de usuario nuevos en un primer modo de codificación y modulación;
un segundo codificador y modulador (203) operativo para procesar los nuevos datos de usuario en un segundo modo de codificación y modulación;
un transmisor (206) para transmitir nuevos datos de usuario codificados y modulados desde el primer codificador y modulador (202) o el segundo codificador y modulador (203); y
un conmutador (207-1, 207-2) operativo para proporcionar nuevos datos de usuario para el procesamiento o bien por el primer codificador y modulador (202) en el primer modo o bien por el segundo codificador y modulador (203) en el segundo modo y para proporcionar los nuevos datos de usuario codificados y modulados al transmisor (206),

caracterizado por que
el conmutador (207-1, 207-2) está operativo para conmutar entre el primer codificador y modulador (202) y el segundo codificador y modulador (203) en respuesta a una potencia de transmisión media medida de la estación móvil (201) para datos de usuario anteriores y una Relación Señal a Interferencia más Ruido (SINR) según se mide en la estación base y se notifica a la estación móvil (201) o según lo calcula la estación móvil (201) a partir de mediciones hechas por la estación base que se notifican a la estación móvil (201), en donde la Relación de Potencia de Cresta a Potencia Media (PAPR) del primer y del segundo modos de codificación y modulación son diferentes.

12. La estación móvil de la reivindicación 11 en la que el primer modo de codificación y modulación es un modo de CDMA (Acceso Múltiple por División de Código) precodificado y el segundo modo es un modo de OFDMA (Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia).

13. La estación móvil de la reivindicación 12 en la que el conmutador (207-1, 207-2) está operativo para conmutar un paquete de datos de usuario nuevo para procesamiento en el modo de OFDMA cuando un paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de OFDMA y cuando la potencia de transmisión media medida del paquete de datos de usuario anterior medido en una o más tramas es menor que una potencia de transmisión de OFDMA media máxima.

14. La estación móvil de la reivindicación 13 en la que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando una potencia de OFDMA media máxima permitida, en donde la potencia de OFDMA media máxima permitida es la mínima de la potencia de transmisión de OFDMA media máxima y un límite de potencia impuesto por señales de control desde uno o más sectores adyacentes al propio sector de la estación móvil.

15. La estación móvil de la reivindicación 12 en la que el conmutador (207-1, 207-2) está operativo para conmutar un paquete de datos de usuario nuevo para procesamiento en el modo de CDMA cuando un paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de CDMA y cuando la potencia de transmisión media medida del paquete de datos de usuario anterior medido en una o más tramas es mayor que una potencia de transmisión de OFDMA media máxima.

16. La estación móvil de la reivindicación 15 en la que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando una potencia de CDMA media máxima permitida, en la que la potencia de CDMA media máxima permitida es la mínima de la potencia de transmisión de CDMA media máxima y un límite de potencia impuesto por señales de control desde uno o más sectores adyacentes al propio sector de la estación móvil.

17. La estación móvil de la reivindicación 13 en la que el conmutador está operativo para conmutar un paquete de datos de usuario nuevo para procesamiento en el modo de CDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de OFDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete de datos de usuario anterior medido en una o más tramas es mayor que o igual a una potencia de transmisión de OFDMA media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es menor que o igual a un umbral que corresponde a una tasa de datos de OFDMA mínima aceptable.

18. La estación móvil de la reivindicación 17 en la que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de OFDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de OFDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medido en una o más tramas es mayor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es mayor que el umbral que corresponde a la tasa de datos de OFDMA mínima aceptable y/o una potencia de transmisión CDMA permitida es mayor que o igual a la potencia de transmisión de OFDMA media máxima.

19. La estación móvil de la reivindicación 15 en la que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de OFDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de CDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medida en una o más tramas es menor que la potencia de OFDMA transmitida media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es mayor que o igual a un umbral que determina cuándo se puede conseguir una tasa de datos mayor usando el modo de OFDMA en lugar del modo de CDMA.

20. La estación móvil de 19 en la que el paquete de datos de usuario nuevo se transmite usando el modo de CDMA cuando el paquete de datos de usuario anterior se transmitió usando el modo de CDMA, cuando la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medida en una o más tramas es menor que la potencia de transmisión de OFDMA media máxima y cuando la SINR recibida o calculada es menor que el umbral que determina cuándo se puede conseguir una tasa de datos mayor usando el codificador y modulador de OFDMA (203) en lugar del codificador y modulador de CDMA (202) y/o una potencia de transmisión de OFDMA media permitida es mayor que la potencia de transmisión media medida del paquete anterior medida en una o más tramas.

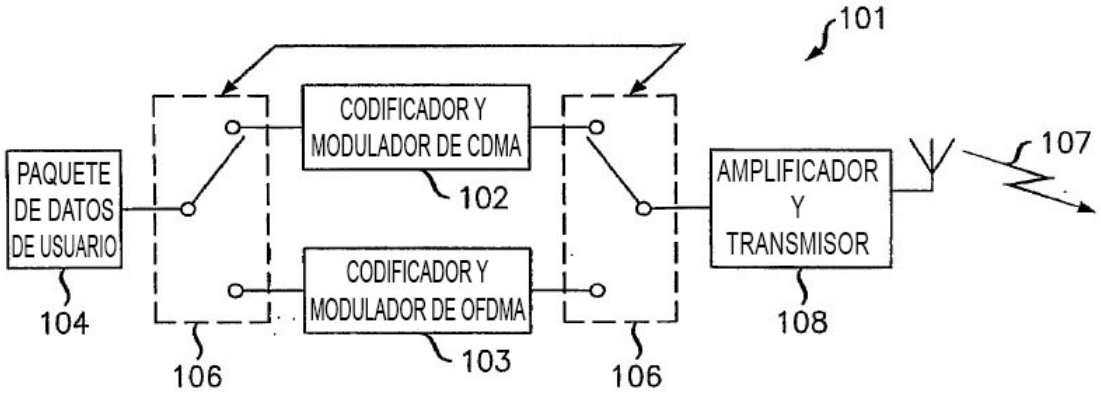

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

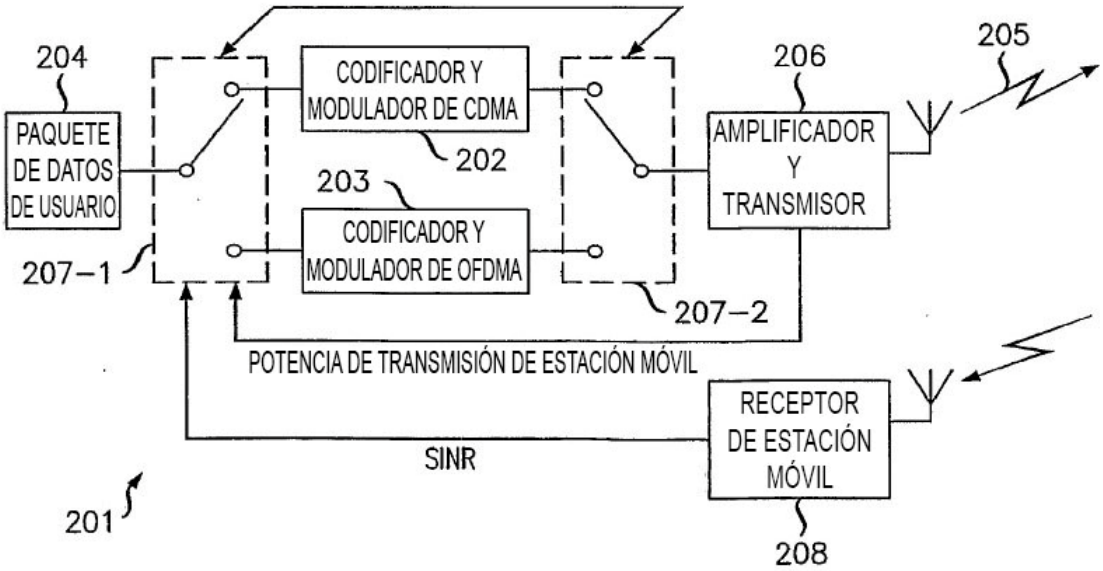

FIG. 2

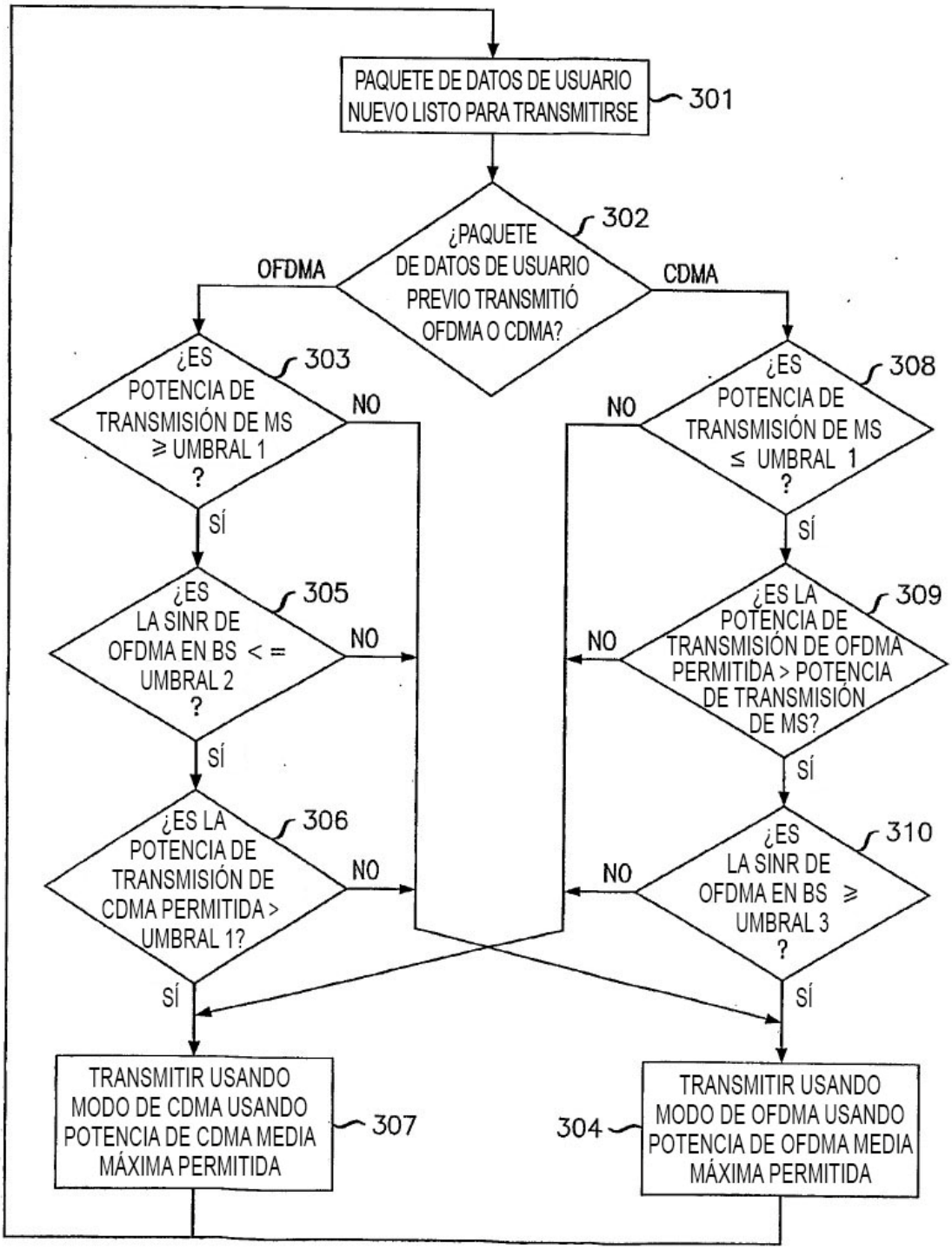
PAQUETE DE DATOS DE USUARIO NUEVO LISTO PARA TRANSMITIRSE
301
¿PAQUETE DE DATOS DE USUARIO PREVIO TRANSMITIÓ OFDMA O CDMA?
302
OFDMA
CDMA
¿ES POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE MS ≥ UMBRAL 1 ?
303
NO
SÍ
¿ES LA SINR DE OFDMA EN BS < = UMBRAL 2 ?
305
NO
SÍ
¿ES LA POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE CDMA PERMITIDA > UMBRAL 1?
306
NO
SÍ
TRANSMITIR USANDO MODO DE CDMA USANDO POTENCIA DE CDMA MEDIA MÁXIMA PERMITIDA
307
¿ES POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE MS ≤ UMBRAL 1 ?
308
NO
SÍ
¿ES LA POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE OFDMA PERMITIDA > POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE MS?
309
NO
SÍ
¿ES LA SINR DE OFDMA EN BS ≥ UMBRAL 3 ?
310
NO
SÍ
TRANSMITIR USANDO MODO DE OFDMA USANDO POTENCIA DE OFDMA MEDIA MÁXIMA PERMITIDA
304

FIG. 3