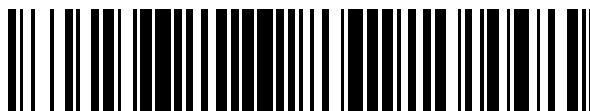


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 038**

51 Int. Cl.:  
**H04B 17/00** (2006.01)  
**H04W 72/12** (2009.01)  
**H04W 84/04** (2009.01)  
**H04L 1/00** (2006.01)  
**H04W 28/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07105737 .6**  
96 Fecha de presentación: **15.04.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1798877**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.06.2007**

54 Título: **Procedimiento de medición de calidad de canal dinámico para técnicas de modulación y codificación adaptativas**

30 Prioridad:  
**14.05.2001 US 290877**  
**21.12.2001 US 29569**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.11.2012**

73 Titular/es:  
**INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION**  
**(100.0%)**  
**3411 SILVERSIDE ROAD, CONCORD PLAZA**  
**SUITE 105, HAGLEY BUILDING**  
**WILMINGTON, DE 19810, US**

72 Inventor/es:  
**TERRY, STEPHEN E.;**  
**DICK, STEPHEN G.;**  
**MILLER, JAMES M.;**  
**ZEIRA, ARIELA y**  
**ZEIRA, ELDAD**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 391 038 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**

Procedimiento de medición de calidad de canal dinámico para técnicas de modulación y codificación adaptativas.

## 5 ANTECEDENTES

10 La presente invención se refiere a sistemas de comunicación inalámbricos. Más particularmente, la presente invención se refiere a estaciones de comunicación que utilizan tecnología de múltiple acceso por división de código (CDMA). Específicamente, la presente invención se refiere a la determinación de condiciones de radio para la optimización de la utilización de recursos de radio, y a la selección de velocidades de transmisión de datos para servicios de usuario.

15 En sistemas de telecomunicación celular de tercera generación (3G) que utilizan acceso múltiple por división de código (CDMA), se aplican técnicas de modulación y codificación adaptativas (AM&C) son aplicadas a las transmisiones para obtener mejoras en la utilización de recursos de radio y aportar mayores velocidades de transmisión de datos para servicios de usuario en condiciones apropiadas. Estas técnicas de AM&C tienen en cuenta las condiciones de radio antes de las transmisiones para determinar las velocidades de modulación y codificación que aprovechan mas ventajosamente las condiciones de propagación de radio actuales utilizando estas técnicas.

20 Cuando se utilizan estas técnicas de AM&C, se requiere un procedimiento que proporcione una medición de la calidad del canal físico de receptor antes de cada transmisión. Basado en esta medición de la calidad, el transmisor determina la modulación y velocidad de codificación apropiadas para la transmisión particular.

25 En sistemas CDMA, como en cualquier sistema inalámbrico, las condiciones de radio pueden variar rápidamente debido a una amplia variedad de condiciones tanto naturales como provocadas por el hombre. Puesto que la medición de la calidad del canal de transmisión es utilizada para determinar la modulación y la codificación de transmisión, y puesto que la calidad del canal varía rápidamente debido a las condiciones cambiantes del camino de transmisión, el rendimiento del proceso de transmisión adaptativa esta directamente relacionado con el periodo de tiempo entre el instante en que se efectúa la medición de calidad de transmisión y el instante en que se inicia la propia transmisión.

35 Canales físicos o lógicos de control son entonces empleados para transferir las mediciones de calidad del canal desde receptor al transmisor. La señalización de la calidad del canal puede utilizar tanto canales de control dedicados a cada equipo de usuario (UE) como canales de control comunes compartidos por todos los UEs. Un UE puede ser un teléfono móvil, una PDA (asistente personal de datos) o cualquier otro tipo de dispositivo inalámbrico. Cuando se utilizan canales de control dedicados, un canal de señalización continuo está disponible todo el tiempo para la propagación de las mediciones de calidad de canal para cada UE. Esta es una solución optima para AM&C puesto que la medición de calidad esta continuamente disponible. Las transmisiones pueden ocurrir en cualquier momento, teniendo en cuenta la medición de calidad para el ajuste apropiado de modulación y codificación, que está disponible continuamente. Adicionalmente, con un canal de control dedicado siempre disponible en el enlace ascendente , el canal también puede ser utilizado para soportar transmisiones de datos de enlace ascendente de baja velocidad de transmisión.

45 La dificultad con el método de canal de control dedicado es que se asignan continuamente recursos físicos incluso cuando no hay datos para transmitir. Una aplicación principal de las técnicas de AM&C son los servicios de elevada velocidad de transmisión en tiempo no real, por ejemplo, el acceso a Internet. Para estas clases de servicios, la mejor calidad de servicio (QoS) se consigue con transmisiones cortas de elevada velocidad de transmisión con periodos de tiempo muerto relativamente largos entre transmisiones. Estos largos periodos de tiempo muerto resultan en un uso ineficiente de los recursos dedicados. Esto limita el número de usuarios que pueden acceder al servicio.

50 El problema puede ser minimizado con asignaciones periódicas preconfiguradas de canal dedicado. Pero esto resulta en una disponibilidad periódica de las mediciones de calidad. Si las mediciones de calidad no están continuamente disponibles, para UEs que tienen transmisiones en cualquier momento en el tiempo, solamente alguna porción de los UEs tendrán mediciones de calidad recientes, y por consiguiente la selección del UE al cual transmitir se convierte en sub óptima.

60 Otra alternativa es el uso de canales comunes de control. Con canales comunes de control, existe un canal continuo de señalización que es compartido por todos los UEs dentro de una célula. Se definen procedimientos para determinar el acceso de cada UE al canal común de control. Se utilizan identidades UE para distinguir transacciones específicas de UE.

65 La dificultad con el método de control común para el soporte de AM&C es la gran sobrecarga de señalización necesaria para administrar el acceso de cada UE al canal de control. Como se ha mencionado anteriormente, se requieren identidades de UE para distinguir transacciones específicas de UE. Adicionalmente, para evitar acceso

basado en contenido al enlace ascendente del canal común de control, se requiere la señalización de asignaciones individuales sobre el enlace descendente del canal común de control para cada acceso UE. Puesto que las transmisiones de enlace ascendente no siempre se pueden predecir, se deben señalar asignaciones periódicas del enlace ascendente del canal de control al enlace descendente del canal común de control, lo que da como resultado un considerable uso de recursos. Además, el método control común no está preparado para transmisiones de datos de enlace ascendente de baja velocidad de transmisión.

En resumen, el rendimiento eficiente de las técnicas de AM&C está basado principalmente en la disponibilidad de mediciones recientes de calidad de canal físico del receptor antes de cada transmisión. Óptimamente, las mediciones están disponibles con retraso mínimo para todos los usuarios con transmisiones activas de datos. La solución de canal de control dedicado proporciona mediciones continuas, pero puesto que las transmisiones son discontinuas, esto es un uso ineficiente de los recursos de radio. Los canales de control dedicados periódicamente configurados minimizan los recursos de radio requeridos, pero incrementan el retraso de las mediciones. El método de canal común de control puede proporcionar mediciones de forma continua o periódica, pero la sobrecarga debida a la señalización da como resultado un uso ineficiente de los recursos de radio.

El documento EP 0755133 describe un sistema en el cual una estación móvil monitoriza continuamente el RSSI (indicador de intensidad del señal de radio) y la estación base envía instrucciones de mediciones a los móviles durante la comunicación.

Existe una necesidad de un sistema que proporcione mediciones de calidad de canal con bajo retardo y baja sobrecarga de señalización.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE EL(LOS) DIBUJO(S)

Los objetivos de la presente invención serán evidentes después de la consideración de la descripción detallada y dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un Procedimiento de Medición de Calidad de Canal Dinámico (DCQMP) preferido de la presente invención.

La Figura 2 muestra una realización alternativa del DCQMP de la presente invención mostrada en la Figura 1.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA(S) REALIZACIÓN(ES) PREFERIDA(S)

Se describen a continuación realizaciones actualmente preferidas con referencias a los dibujos donde números similares representan elementos similares.

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento 60 de medición de calidad del canal dinámico (CQ) de la presente invención que puede ser implementado por un sistema de comunicación digital inalámbrico que tiene una estación base/nodo B (a partir de aquí, estación base 12) que comunica con al menos un UE 30. Aunque el método de la presente invención está pensado para soportar comunicaciones entre una estación base y una pluralidad de UEs, por simplicidad la descripción siguiente detallará los pasos realizados por un solo UE; (entendiéndose que otros UEs operaran de una manera similar).

Bloques de datos de enlace descendente (DL) que son designados para un UE 30 particular son transferidos a la estación base 12 (paso S1).

La estación base 12, en respuesta a la recepción de datos de enlace descendente antes de la transmisión al UE 30, solicita mediciones DL CQ solamente de un UE 30 que tiene transmisiones de enlace descendente pendiente (paso S2).

El UE 30 recibe la petición y efectúa la medición (CQ) solicitada en el paso S3 e informa de la medición DL CQ a la estación base 12 en el paso S4.

Basándose en los informes de medición de CQ recibidos de cada UE (paso S5), la estación base 12 determina cual de los UEs hará el mejor uso de los recursos de radio, y determina que tramos utilizar (paso S6). Preferiblemente, los UEs son priorizados por su CQ de forma que al UE con el CQ más elevada le sean enviados sus datos en primer lugar y después al UE con la segunda CQ más elevada le sean enviados sus datos en segundo lugar, y así sucesivamente hasta que el UE con la CQ más baja le sea enviados sus datos en último lugar.

Puesto que las peticiones de medición de CQ y los correspondientes informes de medición de CQ se generan únicamente cuando hacen falta, la sobrecarga de señalización requerida para un canal común de control se reduce en gran medida. Hay informes de medición disponibles para todos los usuarios activos que estén transmitiendo, de modo similar al caso del canal de control dedicado, pero evitando la ineficiencia de recursos durante periodos muertos.

La prioridad de las transmisiones es determinada de acuerdo con las mediciones DL CQ, y la asignación del canal físico DL es señalizada a los UEs apropiados, indicando la velocidad particular de codificación, tipo de modulación, y tramos asignados (paso S7). El UE designado recibe la velocidad de codificación, tipo de modulación y tramos asignados (paso S8), y establece estos parámetros para la recepción (paso S9).

Bloques de datos de enlace descendente son a continuación transmitidos por la estación base 12 al UE 30 designado (paso S10), un tiempo dado (pero corto) después de la realización de paso S7 para que el UE 30 disponga de tiempo para configurar la recepción. El UE 30 recibe los datos de enlace descendente (paso S11) a la velocidad de codificación especificada, tipo de modulación y en los tramos asignados especificados en el paso S7.

La presente invención por tanto proporciona los requisitos fundamentales para el funcionamiento AM&C manteniendo a la vez el más eficiente uso de los recursos de radio. Puesto que las mediciones DL CQ están disponibles con el mínimo retraso posible para todas las transmisiones, se optimiza la selección de el (los) mejor(es) usuario(s) para proporcionar servicios en la próxima trama de tiempo de transmisión. Adicionalmente, mediciones realizadas de forma periódica o continua no aportan un beneficio mejorado, ganancia de rendimiento o mejora sobre la presente invención.

La implementación de la presente invención también minimiza el procesamiento de las mediciones y el consumo energético asociado, especialmente importante en el UE, que típicamente está alimentado por una pequeña fuente de energía de capacidad limitada (por ejemplo una pila recargable). Puesto que se solicita una medición de calidad sólo para una transmisión activa particular, se minimiza el número de mediciones requeridas.

De acuerdo con una realización alternativa del método 70 de la presente invención mostrada en la Figura 3, pueden que sean requeridas solamente ciertas mediciones de calidad dependiendo de los recursos de radio utilizados para una transmisión particular. Por ejemplo, en los estándares 3G, se puede solicitar la CQ solo para tramos de tiempo específicos. Por consiguiente, el número de mediciones realizadas esta reducida al limitar el requerimiento de una medición de CQ solo a transmisiones activas y, dependiendo de la escala de la transmisión, al requerir solo mediciones sobre recursos particulares de radio (por ejemplo, tramos de tiempo específicos). Esto se muestra en la Figura 3, que es similar a la Figura 2 excepto por los pasos modificados S2A y S2B, que remplazan los pasos S2 y S3 respectivamente de la Figura 2. En el paso 2A, la estación base 12 solicita al UE 30 que efectúe una medición únicamente sobre un recurso de radio en particular. En respuesta, la UE efectúa la medición DL CQ sobre el recurso de radio especificado (paso S3A).

La presente invención proporciona muchas ventajas sobre esquemas de acuerdo con la técnica anterior. Primero, la invención provee la más elevada eficiencia de utilización de la interfaz aérea, puesto que únicamente aquellos UEs que tengan transmisiones pendientes serán requeridos a responder a una petición de mediciones DL CQ. Esto permite que la sobrecarga de señalización sea mínima.

Segundo, puesto que las transmisiones son priorizadas de acuerdo con las mediciones DL CQ de calidad más elevadas, se obtendrán las velocidades de datos mas elevadas permisibles para cada tramo de tiempo o múltiples tramos de tiempo.

Tercero, puesto que solo se requiere que las UEs respondan a la petición para las mediciones DL CQ, no se requieren mediciones innecesarias por los UEs alargando así la vida de la pila de las UEs.

Una ventaja final de la presente invención es el número incrementado de usuarios a los que se puede dar soporte en una célula para ambos métodos descritos aquí. El numero de usuarios a los que se da soporte está limitado en el método de canal de control dedicado por el requerimiento de recursos dedicados para radio; y en el método de canal de control común por los requerimientos de sobrecarga de señalización. Limitando los procedimientos de señalización de medición a usuarios activos, la presente invención minimiza la sobrecarga de señalización de control común y da soporte al máximo número de usuarios en la célula.

Aunque la presente invención ha sido descrita en términos de la realización preferida, otras realizaciones que caen dentro del ámbito de la invención tal como se describe en las reivindicaciones serán evidentes para los expertos en la materia.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de transmisión de datos de enlace descendente, comprendiendo el método:
  - 5 recibir los datos de enlace descendente para ser transmitidos;  
transmitir una petición para proporcionar informes de medición de calidad de canal, CQ, de enlace descendente solamente a equipos de usuarios para los cuales los datos de enlace descendente están pendientes de ser transmitidos;
  - 10 recibir los informes de medición de CQ de enlace descendente en respuesta a la petición;  
señalar una asignación de recursos de radio, estando la asignación de recursos de radio basada en los informes de medición de CQ de enlace descendente recibidos; y  
transmitir los datos de enlace descendente recibidos de acuerdo con la asignación de los recursos de radio.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la asignación de recursos de radio incluye al menos uno de entre una velocidad de codificación particular, un tipo de modulación y un tramo de tiempo asignado.
- 20 3. El método de la reivindicación 1, en el que cada petición para proporcionar informes de medición de CQ de enlace descendente es transmitida sobre un canal de control común o sobre un canal de control dedicado.
- 25 4. El método de la reivindicación 1, en el que la petición para proporcionar informes de medición de CQ de enlace descendente indica al menos un recurso de radio particular al cual tienen que realizarse las mediciones de CQ de enlace descendente.
5. El método de la reivindicación 1, que comprende además priorizar o dar prioridad a los UEs basándose en los informes de medición de CQ de enlace descendente recibidos.
6. Una estación base que comprende:
  - 30 un receptor configurado para recibir datos de enlace descendente para ser transmitidos;  
un transmisor configurado para transmitir una petición para proporcionar informes de medición de calidad de canal, CQ, de enlace descendente solamente a equipos de usuarios para los que los datos de enlace descendente están pendientes de ser transmitidos;  
estando el receptor además configurado para recibir los informes de medición de CQ de enlace descendente en respuesta a la petición; y
  - 35 estando el transmisor además configurado para señalar una asignación de recursos de radio, estando la asignación de recursos de radio basada en los informes de medición de CQ de enlace descendente, y para transmitir los datos de enlace descendente recibidos de acuerdo con la asignación de recursos de radio.
- 40 7. La estación base de la reivindicación 6, en la que la asignación de recursos de radio incluye al menos uno de entre una velocidad de codificación particular, un tipo de modulación y un tramo de tiempo asignado.
8. La estación base de la reivindicación 6, en la que cada petición para proporcionar informes de medición de CQ de enlace descendente es transmitida sobre un canal de control común o sobre un canal de control dedicado.
- 45 9. La estación base de la reivindicación 6, en la que la petición para proporcionar informes de medición de CQ de enlace descendente indica al menos un recurso de radio particular al cual tienen que realizarse las mediciones de CQ de enlace descendente.
- 50 10. La estación base de la reivindicación 6, que está configurada además para priorizar o dar prioridad a los UEs basándose en los informes de medición de CQ de enlace descendente recibidos.

