

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 727**

51 Int. Cl.:

H04B 17/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04J 3/06 (2006.01)

H04W 72/08 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2002 E 10181279 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2296299**

54 Título: **Procedimiento de medición dinámica de calidad del canal para modulación adaptativa y técnicas de codificación**

30 Prioridad:

14.05.2001 US 290877

21.12.2001 US 29569

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

12.02.2015

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**TERRY, STEPHEN E.;
DICK, STEPHEN G.;
MILLER, JAMES M.;
ZEIRA, ELDAD y
ZEIRA, ARIELA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 528 727 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 dinámica de calidad del canal para modulación adaptativa y técnicas de codificación

Antecedentes

5 La presente invención está relacionada con los sistemas de comunicación digital inalámbrica. Más en particular, la presente invención está relacionada con estaciones de comunicación que utilizan la tecnología de acceso múltiple por división de código (CDMA). Específicamente, la presente invención está relacionada con la determinación de las condiciones radio en la optimización de la utilización de los recursos de radio así como para seleccionar tasas de datos para los servicios del usuario.

10 En los sistemas de telecomunicación móvil de tercera generación (3G) de acceso múltiple por división de código (CDMA), se utilizan para las transmisiones técnicas de modulación y codificación adaptativa (AM&C) con el fin de conseguir una utilización mejorada de los recursos de radio y proporcionar tasas de datos mayores para los servicios del usuario bajo las condiciones adecuadas. Estas técnicas AM&C tienen en cuenta las condiciones radio antes de las transmisiones con el fin de determinar la modulación y las tasas de codificación que aprovechan mejor las condiciones de propagación radio existentes utilizando estas técnicas.

15 Utilizando estas técnicas AM&C, es necesario un procedimiento que proporcione una medición de la calidad del canal físico desde el receptor antes de cada transmisión. Basándose en esta medición de la calidad, el transmisor determina la modulación apropiada y la tasa de codificación para la transmisión específica.

20 En los sistemas CDMA, como en cualquier sistema inalámbrico, las condiciones radio pueden cambiar rápidamente debido a una gran variedad de condiciones tanto naturales como artificiales. Debido a que la medición de la calidad de la señal se utiliza para determinar la modulación y codificación de la transmisión, y como la calidad del canal cambia rápidamente debido a las condiciones variables de la ruta de transmisión, el rendimiento del proceso de transmisión está directamente asociado con la duración del período de tiempo entre el instante en el que se lleva a cabo la medición de la calidad del canal y el inicio de la transmisión.

25 A continuación se utilizan canales de control físicos o lógicos para transferir las mediciones de la calidad del canal desde el receptor al transmisor. La señalización de calidad de canal puede utilizar o bien canales de control dedicados para cada equipo de usuario (UE) o canales de control comunes compartidos por todos los UE. Un UE puede ser un teléfono móvil, una PDA (asistente de datos personal) o cualquier otro tipo de dispositivo inalámbrico. Cuando se utilizan canales de control dedicados, se encuentra disponible a lo largo del tiempo un canal de señalización continuo para la propagación de mediciones de la calidad del canal para cada UE. Esta es una solución óptima para AM&C ya que la medición de la calidad se encuentra disponible de forma continua. Teniendo en cuenta la medición de la calidad disponible de forma continua para una modulación apropiada y configuración de la codificación las transmisiones se pueden producir en cualquier momento. Además, teniendo siempre disponible un canal de control dedicado en el enlace ascendente, el canal también se puede utilizar para soportar transmisiones de datos del enlace ascendente de baja tasa.

35 La dificultad de la estrategia del canal de control dedicado es que los recursos físicos se encuentran asignados de forma continua incluso cuando no existen datos para transmitir. Una aplicación principal de las técnicas AM&C es en los servicios de alta tasa de datos que no son de tiempo real, por ejemplo, el acceso a Internet. Para este tipo de servicio, se consigue la mejor calidad de servicio (QoS) utilizando transmisiones cortas de alta tasa con relativamente largos períodos inactivos entre cada transmisión. Estos largos períodos inactivos provocan una utilización ineficiente de los recursos dedicados. Esto limita el número de usuarios que pueden utilizar el servicio.

40 El problema se puede minimizar utilizando asignaciones periódicas de canal dedicado configuradas previamente. Pero esto provoca una disponibilidad periódica de las mediciones de calidad. Si las mediciones de calidad no se encuentran disponibles de forma continua, para los UE que tienen transmisiones en cualquier instante de tiempo, únicamente algunos de los UE dispondrán de mediciones de calidad de canal recientes, por lo que la selección del UE a transmitir no es óptima.

Otra alternativa es la utilización de canales comunes de control. Con los canales comunes de control, existe un canal de señalización permanente que es compartido por todos los UE dentro de la celda. Se definen procedimientos para determinar el acceso de cada uno de los UE al canal común de control. Se utilizan identidades de los UE para diferenciar las transacciones específicas de cada UE.

50 La dificultad de la estrategia del control común para el soporte de AM&C es la gran cantidad de sobrecarga de señalización necesaria para administrar cada uno de los accesos de los UE al canal de control. Tal como se ha mencionado más arriba, son necesarias identidades de los UE para diferenciar las transacciones específicas de cada UE. Además, con el fin de evitar el acceso basado en contienda al canal común de control del enlace ascendente, para cada uno de los accesos del UE es necesario señalar asignaciones individuales en el canal común de control del enlace descendente. Debido a que las transmisiones del enlace ascendente no se pueden

predecir siempre, las asignaciones periódicas del canal de control del enlace ascendente se deben señalar en el canal común de control del enlace descendente, lo cual provoca una sobrecarga de señalización considerable. Además, la estrategia de control común no es válida para transmisiones de datos de tasa baja en el enlace ascendente.

- 5 En resumen, el rendimiento eficiente de las técnicas AM&C se basa principalmente en la disponibilidad de mediciones de calidad del canal físico recientes desde el receptor antes de cada transmisión. Lo mejor es que las mediciones estén disponibles con la mínima latencia para todos los usuarios con transmisiones de datos activas. La solución de canal de control dedicado proporciona mediciones continuas, pero como las transmisiones son discontinuas, esto provoca una utilización ineficiente de los recursos de radio. EZ: reo
- 10 que el texto se puede interpretar como que la BS determina de algún modo la calidad del canal por sí misma a partir de la medición en el DCH. Puede ser patentable por derecho propio (si funciona, de lo cual no estoy seguro) pero esta cuestión no se ha debatido. Los canales de control dedicados configurados periódicamente minimizan el requisito de recursos de radio, pero esto aumenta la latencia de las mediciones. El método de canal común de control puede proporcionar mediciones de forma continua o periódica, pero la sobrecarga de señalización provoca una ineficiente utilización de los recursos de radio.
- 15

El documento EP0755133 divulga un equipo de comunicación radio que dispone de tablas de corrección para corregir información del RSSI.

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

20 **Breve descripción de los dibujos**

Los objetivos de la presente invención serán evidentes bajo la consideración de la descripción detallada y figuras siguientes, en las que:

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

- 25 La Figura 2 muestra un modo de realización alternativo del DCQMP de la presente invención mostrado en la Figura 1.

Descripción detallada de los modos de realización preferidos

A continuación se describen los modos de realización preferidos en la actualidad haciendo referencia a las figuras de los dibujos en donde en todas ellas los mismos números representan los mismos elementos.

- 30 La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento dinámico 60 de medición de la calidad del canal (CQ) de la presente invención el cual se puede implementar mediante un sistema de comunicación digital inalámbrico que disponga de una estación base/nodo B (denominado de aquí en adelante estación base 12) que se comunica con al menos un UE 30. Por simplicidad en la siguiente descripción se detallarán los pasos realizados por un único UE aunque se pretende que el presente método inventivo soporte comunicaciones entre una estación base y una pluralidad de UE; (entendiéndose que los otros UE operarán de modo equivalente).
- 35

Los bloques de datos del enlace descendente (DL) se transfieren a la estación base 12 los cuales se dirigen a un UE 30 concreto (paso S1).

- 40 La estación base 12, en respuesta a la recepción de los datos del enlace descendente y antes de una transmisión al UE 30, solicita mediciones de CQ del DL únicamente de un UE 30 que tenga transmisiones pendientes del enlace descendente (paso S2).

El UE 30 recibe la solicitud y en el paso S3 lleva a cabo la medición de CQ solicitada y en el paso S4 y le comunica a la estación base 12 la medición de CQ del DL.

- 45 En función de los informes de medición de CQ recibidos de cada UE (paso S5), la estación base 12 determina cuál de los UE hará un mejor uso de los recursos de radio, y determina qué slots (intervalos de tiempo) utilizar (paso S6). Preferiblemente, los UE se priorizan en función de su CQ de modo que se envían en primer lugar los datos del UE con la CQ más alta y a continuación se envían en segundo lugar los datos del UE con la segunda CQ más alta, y así sucesivamente hasta que se envían en último lugar los datos del UE con la CQ más baja.

- 50 Debido a que las peticiones de medición de CQ y los informes de respuesta de medición de CQ se generan únicamente cuando es necesario, se reduce enormemente la sobrecarga de señalización necesaria para un canal común de control. Los informes de las mediciones están disponibles para todos los usuarios con transmisiones activas, del mismo modo que en el caso del canal de control dedicado, pero evitando la ineficiencia de los recursos durante los períodos de reposo.

La prioridad de las transmisiones se determina en función de las mediciones de CQ del DL, y a los UE apropiados se les comunica la asignación del canal físico del DL, indicando la tasa de codificación, el tipo de modulación y los slots asignados concretos (paso S7). El UE designado recibe la tasa de codificación, el tipo de modulación y los slots asignados (paso S8), y configura estos parámetros para la recepción (paso S9).

- 5 A continuación la estación base 12 envía al UE 30 designado los bloques de datos del enlace descendente (paso S10) un tiempo dado, pero corto, después de la realización del paso S7 con el fin de permitir que el UE 30 tenga tiempo para prepararse para la recepción. El UE 30 recibe los datos del enlace descendente (paso S11) a la tasa de codificación y con el tipo de modulación especificados y en las slots asignados especificados en el paso S7.

- 10 La presente invención proporciona de este modo los requisitos principales para la operación AM&C al mismo tiempo que mantiene la utilización más eficiente de los recursos de radio. Como las mediciones de CQ del DL están disponibles con la mínima latencia posible para todas las transmisiones, se optimiza la elección del/de los mejor(es) usuario(s) a los que proporcionar el servicio en la siguiente trama de tiempo de transmisión. Además, las mediciones proporcionadas mediante mecanismos periódicos o continuos no proporcionan un beneficio, ganancia de rendimiento o mejora mayores que la presente invención.

- 15 La implementación de la presente invención también minimiza el procesamiento de las mediciones y el consumo de potencia asociado, especialmente importante en el UE, el cual está típicamente alimentado mediante una fuente de potencia pequeña de capacidad limitada (esto es, una batería recargable). Debido a que una medición de la calidad únicamente se solicita para una transmisión activa concreta, se minimiza el número de mediciones necesarias.

- 20 De acuerdo con un modo de realización alternativo del método 70 de la presente invención que se muestra en la Figura 3, únicamente se pueden necesitar ciertas mediciones de calidad en función de los recursos de radio utilizados para una transmisión concreta. Por ejemplo, en los estándares 3G, se puede solicitar la CQ únicamente para slots de tiempo físicos específicos. De este modo, se reduce el número de mediciones llevadas a cabo mediante la limitación de la necesidad de una medición de CQ a únicamente transmisiones activas y, en función de la escala de la transmisión, solicitando la medición únicamente sobre recursos de radio concretos, (esto es, slots de tiempo específicos). Esto se muestra en la Figura 3, la cual es parecida a la Figura 2 excepto por los pasos modificados S2A y S2B, los cuales sustituyen, respectivamente, a los pasos S2 y S3 de la Figura 2. En el paso 2A, la estación base 12 solicita al UE 30 que lleve a cabo una medición únicamente sobre un recurso radio concreto. Como respuesta, el UE lleva a cabo la medición de CQ del DL sobre el recurso radio especificado (paso S3A).

- 30 La presente invención proporciona muchas ventajas sobre los procedimientos de la técnica anterior. En primer lugar, la invención proporciona la mayor eficiencia en la utilización de la interfaz aérea debido a que únicamente se solicita que respondan a una petición de medición de CQ del DL a aquellos UE que tengan una transmisión pendiente. Esto permite que la sobrecarga de señalización sea mínima.

En segundo lugar, debido a que las transmisiones se priorizan en función de las mediciones de CQ del DL más altas, se conseguirán las mayores tasas de datos posibles para cada slot de tiempo o múltiples slots de tiempo.

- 35 En tercer lugar, debido a que únicamente se solicita que los UE respondan a la petición de mediciones de CQ del DL, no son necesarias mediciones innecesarias por parte de los UE, alargando de este modo la vida de la batería de los UE.

- 40 Una última ventaja de la presente invención es el mayor número de usuarios que puede soportar una celda para ambos métodos divulgados en la presente solicitud. El número de usuarios que se soportan se encuentra limitado por el requisito de recursos de radio dedicados en el método de canal de control dedicado; y por los requisitos de sobrecarga de señalización en el método de canal común de control. Limitando los procedimientos de señalización de mediciones a los usuarios activos, la presente invención minimiza la sobrecarga de señalización del control común y soporta el mayor número de usuarios en una celda.

- 45 A pesar de que la presente invención se ha descrito en términos del modo de realización preferido, para aquellos experimentados en la técnica serán evidentes otras variaciones que se encuentran dentro del alcance de la invención tal como se detalla a continuación en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método (70) de recepción de datos del enlace descendente, comprendiendo el método: antes de recibir datos del enlace descendente para una transmisión pendiente de enlace descendente, recibir una petición asociada con la transmisión pendiente del enlace descendente con el fin de proporcionar un informe de medición de la calidad del canal, CQ, para uno o más recursos de radio concretos utilizados para la transmisión pendiente del enlace descendente;

como respuesta a la petición, generar el informe de medición de CQ asociado a la transmisión pendiente del enlace descendente únicamente para el uno o más recursos de radio concretos utilizados para la transmisión pendiente del enlace descendente;
- 10 2. El método (70) de la reivindicación 1, que comprende, además:

transmitir el informe de medición de CQ asociado a la transmisión pendiente del enlace descendente; y

recibir los datos del enlace descendente de acuerdo con la asignación de recursos de radio.
- 15 3. Un terminal móvil (30) de equipo de usuario, UE, que comprende:

un receptor configurado para recibir una petición asociada a una transmisión pendiente del enlace descendente con el fin de proporcionar un informe de medición de la calidad del canal, CQ, para uno o más recursos de radio concretos utilizados para dicha transmisión pendiente del enlace descendente antes de recibir los datos del enlace descendente para la transmisión pendiente del enlace descendente;
- 20 4. El método (70) de la reivindicación 3, que comprende:

configurado lógicamente para generar el informe de medición de CQ asociado a la transmisión pendiente del enlace descendente únicamente para el uno o más recursos de radio concretos como respuesta a la petición;

un transmisor configurado para transmitir la medición de CQ asociada a la transmisión pendiente del enlace descendente; y

estando configurado el receptor, además, para recibir los datos del enlace descendente de acuerdo con una asignación de recursos de radio basados en el informe de medición de CQ transmitido.
- 25 5. Un método (60) de transmisión de datos del enlace descendente, comprendiendo el método:

transmitir una solicitud de un informe de medición de la calidad del canal, CQ;

recibir un informe de medición de CQ; estando asociada dicha solicitud únicamente a una transmisión pendiente del enlace descendente; y

transmitir los datos del enlace descendente de acuerdo con una asignación de recursos de radio.
- 30 6. El método de la reivindicación 5 que comprende, además:

señalar una asignación de recursos de radio basándose en el informe de medición de CQ recibido.
- 35 7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 4, 5 y 6 en el que la asignación de recursos de radio incluye al menos uno entre los siguientes: una tasa de codificación, un tipo de modulación o un slot (intervalo) de tiempo asignado.
8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 4, 5 y 6 en el que la solicitud de un informe de medición de CQ es recibido o transmitido sobre un canal común de control o un canal dedicado de control.
- 40 9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 4, 5 y 6-8, en el que la asignación de recursos de radio se distingue mediante una identificación del UE.
10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 4, 5 y 6-9, en el que el informe de medición de CQ incluye mediciones para únicamente slots de tiempo físicos específicos.
11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 que comprende transmitir periódicamente un informe de medición de CQ.

12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5 que comprende recibir periódicamente un informe de medición de CQ desde un equipo de usuario.

13. Una estación base (12) que comprende:

5 un transmisor configurado para transmitir una solicitud de un informe de medición de la calidad de canal, CQ; estando asociada dicha solicitud únicamente a recursos de radio utilizados para una transmisión pendiente del enlace descendente;

un receptor configurado par recibir un informe de medición de CQ; y

estando el transmisor configurado, además, para transmitir datos del enlace descendente de acuerdo con una asignación de recursos de radio basándose en el informe de medición de CQ recibido.

10 14. Un sistema de comunicación inalámbrica que comprende:

una estación base (12) configurada para transmitir una solicitud con el fin de proporcionar un informe de la calidad del canal; estando asociada dicha petición únicamente a recursos de radio utilizados para una transmisión pendiente del enlace descendente;

15 una unidad de transmisión/recepción inalámbrica, WTRU (30), configurada para proporcionar un informe de la calidad del canal como respuesta a la solicitud para proporcionar un informe de la calidad del canal;

configurada la estación base (12), además, para transmitir a la WTRU (30) datos del enlace descendente utilizando una asignación de recursos basada en el informe de calidad del canal; y

la WTRU (30) configurada para recibir los datos del enlace descendente utilizando los recursos asignados.

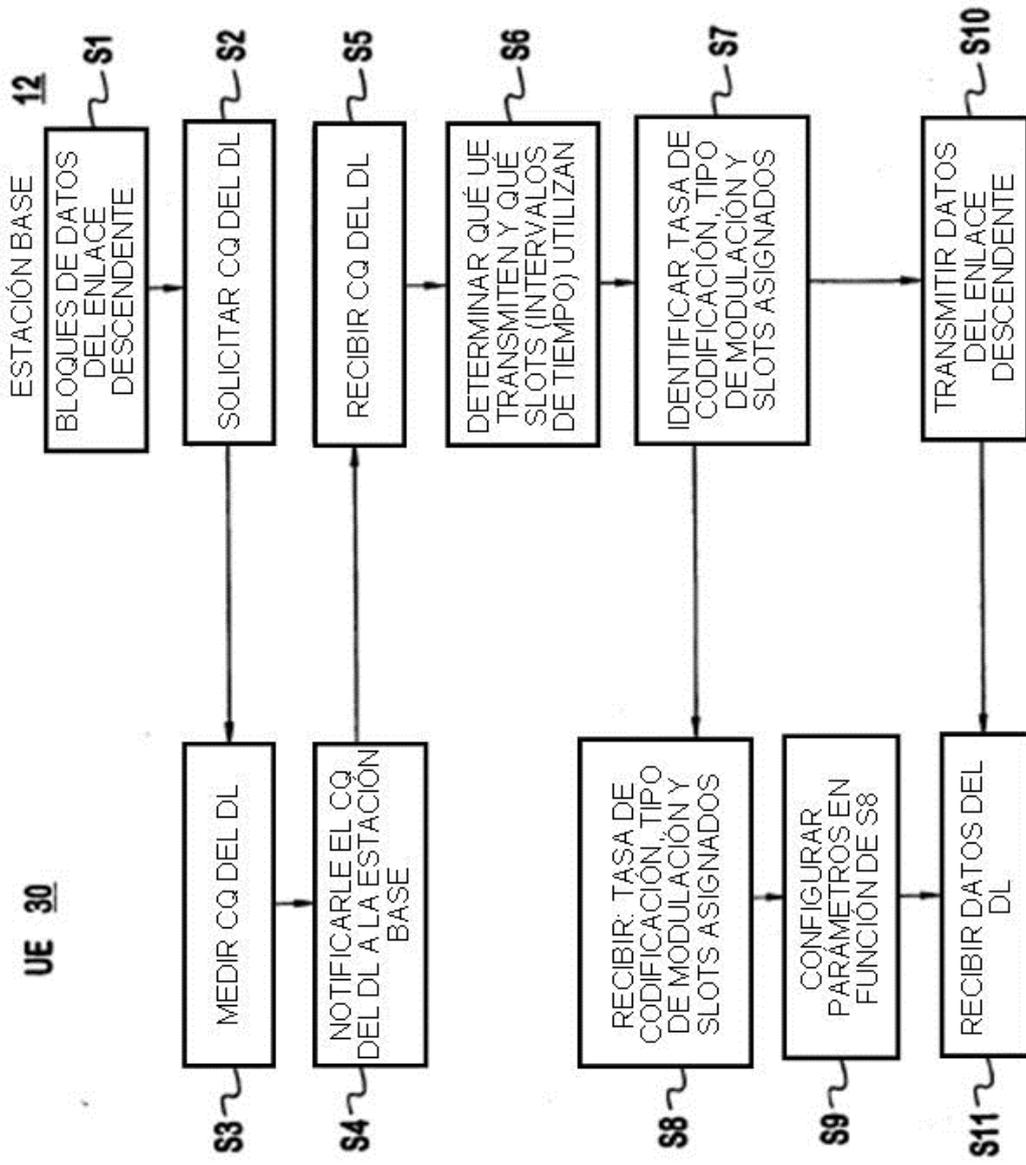


FIG. 1

UE 30

ESTACION BASE 12

60

