



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 817**

51 Int. Cl.:  
**H04B 7/005** (2006.01)  
**H04W 36/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07721002 .9**  
96 Fecha de presentación : **28.04.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2053758**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.04.2009**

54 Título: **Sistema de comunicación móvil, método de eliminación de interferencias próximas y estación base del sistema.**

30 Prioridad: **08.08.2006 CN 2006 1 0110573**

73 Titular/es: **HUAWEI TECHNOLOGIES Co., Ltd.**  
**Huawei Administration Building**  
**Bantian Longgang District**  
**Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.10.2011**

72 Inventor/es: **Li, Rongqiang**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.10.2011**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 366 817 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

Sistema de comunicación móvil, método de eliminación de interferencias próximas y estación base del sistema.

### Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las comunicaciones móviles, especialmente con una técnica para la eliminación de interferencias entre celdas vecinas, y en particular con un sistema de comunicación móvil, un método de eliminación de interferencias entre celdas vecinas y una estación base del sistema de comunicación móvil.

### Antecedentes de la invención

10 El Proyecto de Colaboración para la 3ª Generación (3GPP), como organización importante en el campo de las comunicaciones móviles, ha dirigido la estandarización de las técnicas de comunicación móvil de la 3ª Generación (3G). En las versiones previas de 3GPP, los servicios tanto para el enlace ascendente como para el descendente se proporcionaban mediante canales dedicados; y en la Versión 99 (R99), las velocidades de transmisión de ambos enlaces, ascendente y descendente, podían alcanzar los 384 Kbps.

15 Con el desarrollo de las técnicas de comunicación móvil, las técnicas 3G también se han desarrollado y han evolucionado de forma continua. En la Versión 6 de 3GPP (R6), se introduce una técnica de Acceso de Paquetes del enlace Ascendente a Alta Velocidad (HSUPA). La técnica HSUPA utiliza un Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI) y una longitud de trama (2 ms ó 10 ms) más cortos para implementar un control auto-adaptativo rápido, y utiliza una Petición de Retransmisión Automática Híbrida (HARQ) y una estación base (NodoB) basada en la técnica de servicio rápido del enlace ascendente para mejorar la eficiencia del espectro de la frecuencia en el enlace ascendente.

20 Para implementar una transmisión de datos del enlace ascendente y un control de potencia del enlace ascendente eficientes, en la técnica HSUPA se añaden dos canales físicos en el enlace ascendente y tres canales físicos en el enlace descendente, a saber: un Canal Físico de Datos Dedicado Mejorado-DCH (E-DPDCH) diseñado para transportar datos del usuario; y un Canal Físico de Control Dedicado Mejorado-DCH (E-DPCCH) diseñado para transmitir señalización del nivel físico asociada y proporcionar la señalización asociada para la desmodulación del E-DPDCH; un Canal de Concesión Absoluta Mejorado-DCH (E-AGCH) y un Canal de Concesión Relativa Mejorado-DCH (E-RGCH), diseñados para controlar la velocidad de transmisión de datos del usuario en el enlace ascendente; y un Canal Indicador ARQ Híbrido Mejorado-DCH (E-HICH) diseñado para indicar si es correcta una transmisión de datos en el enlace ascendente.

30 El E-AGCH únicamente existe en una celda con acceso radio en servicio, y está diseñado para indicar una velocidad máxima de transmisión en el enlace ascendente, y se puede ajustar a una baja frecuencia; el E-RGCH puede existir en una celda con acceso radio en servicio o una celda con acceso radio sin servicio, y está diseñado para ordenar al usuario que ajuste la velocidad de transmisión en el enlace ascendente con una longitud de fase determinada, y se puede ajustar a una frecuencia más alta hasta un máximo de una vez por TTI. En la técnica HSUPA, el usuario comprueba si los datos se reciben correctamente o no a partir del E-HICH. Si los datos no se reciben de forma correcta, se inicia una retransmisión; de otro modo, se transmiten nuevos datos.

Al mismo tiempo que se introduce la técnica HSUPA, el 3GPP lanza el proyecto de Evolución a Largo Plazo (LTE), en la segunda mitad del año 2004 para asegurar una fuerza competitiva del mismo durante un período mayor (por ejemplo, 10 años o más).

40 Durante el proceso de evolución del LTE, la estructura de red nodal de tres capas (NodoB, Controlador de Red de Radio (RNC), y Red Principal (CN)) que existe en la red de Acceso Múltiple por División de Códigos de Banda Ancha (WCDMA) se simplifica en una estructura nodal de dos capas, en la que la función de RNC se distribuye a los NodosB (denominados aquí como NodoB Evolucionado y también como eNodoB) y los nodos de niveles más altos (p.e. Pasarela (GW)).

45 Al igual que el NodoB en la red WCDMA existente, cada eNodoB cubre una o más celdas, con celdas vecinas solapándose parcialmente (hasta aproximadamente el 30%) en sus bordes.

50 En la red WCDMA, cuando un Equipo de Usuario (UE) se mueve de una celda origen a una celda destino, la potencia de las señales de la celda origen se atenúa; por lo tanto, es necesario realizar un traspaso entre celdas en el área de solapamiento entre la celda origen y la celda destino. Cuando el UE se encuentra en el estado de traspaso entre celdas se comunica con los múltiples NodosB involucrados en el traspaso entre celdas, i.e. el UE puede recibir señales de los NodosB de distintas celdas y también puede transmitir señales a los NodosB de distintas celdas. Como se muestra en la Fig. 1, durante el estado de traspaso entre celdas, el UE establece conexiones con los NodosB en tres celdas vecinas 101, 102, y 103; una señal transmitida por el UE es recibida por los tres NodosB mediante canales del enlace ascendente y después de su desmodulación se transmiten al RNC (no

se muestra); el RNC combina los datos de los tres canales de modo que puede mejorar la calidad de la señal del enlace ascendente. De modo similar, las señales del enlace descendente se transmiten al UE mediante los tres NodosB; el UE combina las señales de los tres canales de modo que mejora la calidad de las señales recibidas y previene la pérdida de datos durante el traspaso entre celdas. Dicha técnica de combinación de señales se denomina como macro diversidad, y la técnica de conmutación se denomina como traspaso suave entre celdas.

Debido a que la señal del enlace ascendente se transmite desde el UE a diferentes celdas con la potencia de transmisión del canal del enlace ascendente del UE, y cuando la potencia de transmisión del canal del enlace ascendente del UE es demasiado alta, la señal del enlace ascendente del UE puede provocar más interferencia con la transmisión de datos del enlace ascendente de otros UEs en toda la celda, y por lo tanto provoca una degradación de la calidad de la transmisión de datos de otros UEs de la celda o incluso puede provocar la terminación de la llamada.

En la técnica anterior, cuando se realiza un traspaso suave de un UE en estado conectado, es necesario establecer conexiones entre el UE y las respectivas celdas que se corresponden con las áreas solapadas involucradas en el traspaso suave y controlar la potencia del enlace ascendente de la UE, para evitar cualquier interferencia del UE con cada una de las respectivas celdas. Específicamente, en el proceso de traspaso suave, el UE detecta las señales piloto del enlace descendente de celdas vecinas e informa al RNC de las señales piloto del enlace descendente de las celdas vecinas; el RNC recibe y evalúa la información. Si a partir de las señales piloto del enlace descendente de las celdas vecinas informadas por el UE se determina que una celda se encuentra en el umbral de traspaso suave, el RNC determina que, para el UE, necesita establecerse un nuevo enlace radio en la nueva celda, y el RNC comienza una petición de configuración de la conexión radio al NodoB de la celda, solicitando al NodoB que asigne recursos a la nueva conexión radio que se va a establecer. Cuando el NodoB recibe la petición, evalúa si en ese momento existen recursos disponibles; si existen recursos disponibles, se acepta la petición y el RNC y el NodoB asignan los recursos necesarios para el establecimiento de la conexión para el UE, y establece la conexión entre el UE y el NodoB de la celda; o si en ese momento el NodoB está siendo utilizado por muchos UEs y no tiene recursos disponibles, se rechaza la petición. En este caso, el RNC rechaza establecer un enlace radio con el UE en la nueva celda. Si se establece una conexión radio satisfactoriamente entre el UE y la celda, la celda puede controlar la potencia de transmisión del canal del enlace ascendente del UE para que se encuentre dentro de un rango razonable, mediante la utilización del control de potencia del anillo interno y el control de potencia del anillo externo mediante una orden de Control de Potencia de Trasmisión (TPC) del enlace ascendente o indicación de ajuste de la potencia del enlace descendente, para que el UE no cause interferencias con las celdas vecinas cuando se encuentra en el área de solapamiento y en un traspaso suave.

Sin embargo, en la técnica anterior, en aplicaciones prácticas, cuando el UE se encuentra en estado de traspaso suave, el método de control de potencia de transmisión del enlace ascendente puede no ser capaz de evitar de forma efectiva la interferencia con las celdas en las que se realiza el traspaso suave y a las que pertenece el área de solapamiento involucrada, y no es aplicable a una red evolucionada LTE.

Y en el documento US 2004/0160914A1 de la técnica anterior, se divulgan técnicas para control de congestión. En un modo de realización de la técnica anterior, una estación base asigna un recurso compartido utilizando una combinación de cero o más asignaciones individuales y cero o más asignaciones comunes, y genera una señal de ocupado en respuesta a condiciones de carga que excedan un nivel predeterminado. En otro modo de realización, un subconjunto de estaciones móviles transmisoras reducen su velocidad de transmisión como respuesta a una señal de ocupado.

Adicionalmente, en otro documento "ERICSSON: "Enhanced Uplink-Scheduling", 3GPP DRAFT; R1-040683, 3 RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT(3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE;650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCE, vol. RAN WG1, no. Cannes; 20040618, 18 June 2004 (2004-06-18), XP050112103 [retrieved on 2004-06-18]" de la técnica anterior, se divulga un esquema de planificación mejorada del enlace ascendente.

El inventor ha descubierto que la razón principal de esta situación radica en que: en la técnica anterior, para controlar la potencia de transmisión del canal del enlace ascendente del UE, un NodoB en primer lugar tiene que establecer una conexión radio con el UE; sin embargo, debido a los recursos limitados de desmodulación del enlace ascendente del NodoB en la celda vecina, algunas celdas involucradas en el traspaso suave pueden no ser capaces de establecer una conexión radio con el UE. En ese caso, el NodoB no es capaz de controlar la potencia de transmisión del canal del enlace ascendente del UE, y por lo tanto la potencia de transmisión del canal del enlace ascendente del UE puede ser demasiado alta y causar interferencia con la celda, por lo tanto se produce una degradación del rendimiento del sistema de la celda y un riesgo de inestabilidad del sistema.

Además, en el proceso de evolución de LTE, la función del RNC en la red existente se distribuye a los eNodosB y a los nodos de los niveles más altos (p.e. GW). En dicha situación, el UE puede mantener una conexión radio únicamente con el NodoB en una celda 201 cuando el UE transmite datos en cualquier área de solapamiento, como se muestra en la Fig. 2, mientras que las otras celdas 202 y 203 que tienen el área de solapamiento no son capaces

de establecer una conexión radio con el UE mediante la técnica anterior para controlar la potencia de transmisión del canal del enlace ascendente; por lo tanto, no se puede evitar la interferencia del UE con las celdas adyacentes.

### Resumen de la invención

5 La presente invención proporciona un sistema de comunicación móvil, un método de eliminación de interferencias entre celdas vecinas y una estación base en el sistema de comunicación móvil, que permite a la estación base mejorar la estabilidad del sistema y la precisión en un servicio rápido.

Un método de eliminación de interferencias entre celdas vecinas en un sistema de comunicación móvil incluye:

10 configurar, en un enlace radio sin servicio establecido para un UE, un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de una celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE; y

estimar la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda de acuerdo con las señales recibidas mediante el canal del enlace ascendente y controlar la potencia de transmisión del UE mediante el canal del enlace descendente en función del resultado de la estimación.

Una estación base incluye:

15 un primer módulo para el establecimiento del canal, configurado para establecer, en un enlace radio sin servicio establecido para un UE, un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de una celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE;

20 un módulo de estimación, configurado para estimar la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda con señales recibidas mediante el canal del enlace ascendente establecido mediante el primer módulo de establecimiento del canal; y

un módulo de control, configurado para controlar la potencia de transmisión del UE por medio del canal del enlace descendente en función del resultado de una estimación proporcionado por el módulo de estimación.

Un sistema de comunicación móvil incluye un UE y una estación base, en el que la estación base incluye:

25 un primer módulo para el establecimiento del canal, configurado para establecer, en un enlace radio sin servicio establecido para el UE, un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución de un UE a la carga del enlace ascendente de una celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE;

30 un módulo de estimación, configurado para estimar la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda en función de las señales recibidas mediante el canal del enlace ascendente establecido mediante el primer módulo de establecimiento del canal; y

un módulo de control, configurado para controlar la potencia de transmisión del UE por medio del canal del enlace descendente en función del resultado de una estimación proporcionado por el módulo de estimación.

35 En los modos de realización de la presente invención, únicamente se establece una conexión del plano de control para un UE en el enlace radio sin servicio establecido para el UE por la estación base, y se estima la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda por medio de un canal del enlace ascendente establecido para el UE, por lo que la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda vecina se convierte en predecible; y se puede controlar la potencia de transmisión del UE en función del resultado de la estimación por medio del canal del enlace descendente establecido para el UE, y por lo tanto se puede eliminar de forma efectiva la interferencia de las celdas vecinas a las que pertenece el área solapada, y se puede mejorar la estabilidad del sistema y la precisión en un servicio rápido mediante una estación base.

### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de una conexión entre un UE en el área de solapamiento y un NodoB, en una red WCDMA en la técnica anterior;

45 La Fig. 2 es un diagrama esquemático de una conexión entre un UE en el área de solapamiento y un NodoB, en una red evolucionada LTE en la técnica anterior;

La Fig. 3 es un diagrama esquemático de una conexión entre un UE en el área de solapamiento y un NodoB, en un método de eliminación de interferencias para eliminar las interferencias entre celdas vecinas en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con la presente invención;

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un método de eliminación de interferencias para eliminar las interferencias entre celdas vecinas en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención;

5 La Fig. 5 es un diagrama de flujo de un método de eliminación de interferencias para eliminar las interferencias entre celdas vecinas en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con un segundo modo de realización de la presente invención;

La Fig. 6 es un diagrama de bloques estructural de un NodoB de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención; y

10 La Fig. 7 es un diagrama de bloques estructural de un NodoB de acuerdo con un cuarto modo de realización de la presente invención.

### Descripción detallada de los modos de realización

De acuerdo con este documento los modos de realización de la presente invención se presentan de forma más detallada con referencia a los dibujos que los acompañan.

15 En un modo de realización de la presente invención, en un área de solapamiento de celdas vecinas, un enlace radio sin servicio establecido por un NodoB para un UE únicamente incluye una conexión en el plano de control, la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda se estima mediante la conexión en el plano de control, y la potencia de transmisión del UE se controla mediante la conexión en el plano de control.

20 Como se muestra en la Fig. 3, el UE está en el área de solapamiento de la primera celda 31, la segunda celda 32 y la tercera celda 33, y establece enlaces radio con los NodosB en las tres celdas respectivas. Para el UE, la primera celda 31 es una celda de servicio, y se establece un enlace radio de servicio, que incluye ambos canales del enlace ascendente y descendente, entre el UE y el primer NodoB 311 de la primera celda 31; para el UE, la segunda celda 32 y la tercera celda 33 son celdas sin servicio, y se establecen enlaces radio sin servicio, que únicamente incluyen un canal de enlace ascendente y un canal de enlace descendente en el plano de control, entre el UE y el segundo NodoB 322 de la segunda celda 32 y entre el UE y el tercer NodoB 333 de la tercera celda 33, respectivamente. Tomando el segundo NodoB 322 como ejemplo, en el establecimiento del enlace radio sin servicio, el segundo 25 NodoB 322 únicamente establece un canal del enlace ascendente diseñado para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda 2 y un canal del enlace descendente diseñado para controlar la potencia de transmisión del UE. El segundo NodoB 322 estima la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda 2 en función de las señales recibidas mediante el canal del enlace ascendente, y controla la potencia de transmisión del UE mediante el canal del enlace descendente en función del resultado de la estimación. Por lo tanto, al mismo tiempo que se reducen los recursos necesarios para el establecimiento de los enlaces radio, se puede eliminar de forma efectiva la interferencia de las celdas vecinas a las que pertenece el área de solapamiento, por lo tanto se mejora la estabilidad del sistema y la precisión en un servicio rápido del NodoB.

35 De acuerdo con este documento, se describe el método de eliminación de interferencias de las celdas vecinas en un sistema de comunicación móvil de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención.

Como se muestra en la Fig. 4:

En el paso 410, cuando el NodoB recibe una solicitud de traspaso suave del UE, establece un enlace radio sin servicio para el UE.

40 El enlace radio sin servicio es un enlace radio que incluye un Canal Dedicado Mejorado (abreviado como E-DCH). El NodoB únicamente configura un canal del enlace ascendente (p.e. DPCCCH del enlace ascendente o E-DPCCH del enlace ascendente) en el enlace radio diseñado para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda, y un canal del enlace descendente (p.e. E-RGCH, F-DPCH o DPDCH del enlace descendente) diseñado para controlar la potencia de transmisión del UE. En aplicaciones prácticas, el canal del enlace descendente utilizado por una celda sin servicio para controlar la potencia de transmisión del UE es un E-RGCH del enlace descendente. Asimismo, se puede elegir y establecer el F-DPCH o el DPDCH, en función de la capacidad real del NodoB. Debido a que el enlace radio sin servicio establecido por el NodoB para el UE únicamente incluye conexiones en el plano de control, el NodoB puede controlar la potencia de transmisión del UE mediante conexiones en el plano de control y evitar interferencias con sus celdas subordinadas incluso si se utilizan los recursos de desmodulación del E-DPDCH.

50 En el paso 420, el NodoB evalúa si el número de recursos utilizados en ese momento ha excedido un umbral preestablecido; si no, el NodoB continúa con el paso 430; o si lo ha hecho, el NodoB va directamente al paso 440.

En el paso 430, el NodoB configura tanto el canal de control como el canal de datos en el enlace radio.

El NodoB configura tanto el canal de control como el canal de datos en el enlace radio, incluyendo cada uno de los

canales de control que se configuran en el paso 410 y el E-DPDCH para recibir datos del enlace ascendente, de forma que utilice completamente los recursos de desmodulación para el acceso de paquetes de datos de alta velocidad del enlace ascendente y evitar el desaprovechamiento de recursos. El método específico de configuración de los canales se puede realizar según el método de configuración de canales relevantes en el DCH mejorado de la técnica anterior, y no se describe aquí con más detalle.

En el paso 440, el NodoB estima la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda en función de las señales recibidas mediante el DPCCH y el E-DPCCH del enlace ascendente.

Específicamente, el NodoB estima una  $SIR_{DPCCH}$  del DPCCH del enlace ascendente en función de la información de la frecuencia piloto del DPCCH del enlace ascendente, y su método específico es el mismo que en la técnica anterior.

El NodoB obtiene el factor  $\beta_{E-DPDCH}$  de ganancia del control de potencia del E-DPDCH del enlace ascendente respecto al DPCCH del enlace ascendente, en función de la información de señalización del formato de transmisión de datos del E-DPDCH del enlace ascendente indicado en el E-DPCCH del enlace ascendente actual y en la información de referencia del formato de transmisión configurado para la red. Su método específico es el mismo que en la técnica anterior.

A continuación, el NodoB calcula una  $SIR_{DPDCH}$  del E-DPDCH del enlace ascendente utilizando la expresión  $SIR_{DPDCH} = SIR_{DPCCH} \cdot \left(\frac{\beta_{E-DPDCH}}{\beta_{DPCCH}}\right)^2$ , en función de la  $SIR_{DPCCH}$  obtenida del DPCCH del enlace ascendente del UE, el factor  $\beta_{E-DPDCH}$  de ganancia del control de potencia del E-DPDCH del enlace ascendente respecto al E-DPDCH del enlace ascendente, y el parámetro del factor  $\beta_{DPCCH}$  de ganancia del DPCCH del enlace ascendente preconfigurado en la red.

A continuación, el NodoB calcula el factor  $\beta_{E-DPCCH}$  de ganancia del control de potencia del E-DPCCH del enlace ascendente respecto al DPCCH del enlace ascendente utilizando la expresión  $\beta_{E-DPCCH} = \beta_{E-DPCCH} \cdot 10^{\left(\frac{\Delta_{E-DPCCH}}{10}\right)}$ , en función del parámetro de desviación de potencia  $\Delta_{E-DPCCH}$  del E-DPCCH del enlace ascendente respecto al DPCCH del enlace ascendente que ha sido previamente configurado en la red radio y el parámetro del factor  $\beta_{E-DPCCH}$  de ganancia del control de potencia del DPCCH del enlace ascendente. Además, el NodoB obtiene la  $SIR_{E-DPCCH}$  del E-DPCCH del enlace ascendente utilizando la expresión  $SIR_{E-DPCCH} = SIR_{DPCCH} \cdot \left(\frac{\beta_{E-DPCCH}}{\beta_{DPCCH}}\right)^2$ , en función del factor  $\beta_{E-DPCCH}$  de ganancia del control de potencia, la  $SIR_{DPCCH}$  estimada del DPCCH del enlace ascendente, y el factor  $\beta_{DPCCH}$  de ganancia del DPCCH del enlace ascendente que ha sido previamente configurado en la red.

Si el canal de transmisión de datos del enlace ascendente del UE únicamente incluye un E-DPDCH del enlace ascendente, el NodoB obtiene la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda utilizando la

expresión  $\text{contribución\_a\_la\_carga\_del\_enlace\_ascendente} = \frac{(SIR_{DPCCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})}{1 + (SIR_{DPCCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})}$ , en función de las  $SIR_{DPCCH}$ ,  $SIR_{E-DPCCH}$ , y  $SIR_{E-DPDCH}$  calculadas de los DPCCH, E-DPCCH y E-DPDCH, respectivamente. Si el canal de transmisión de datos del enlace ascendente del UE incluye un E-DPDCH del enlace ascendente y un DPCH del enlace ascendente, el NodoB necesita calcular la  $SIR_{DPDCH}$  del DPCH del enlace ascendente utilizando la expresión  $SIR_{DPDCH} = SIR_{E-DPCCH} \cdot \left(\frac{\beta_{DPDCH}}{\beta_{E-DPCCH}}\right)^2$ , en función de la  $SIR_{E-DPCCH}$  calculada anteriormente del E-DPCCH, el factor  $\beta_{E-DPCCH}$  de ganancia del control de potencia del UE del E-DPCCH del enlace ascendente respecto al DPCCH del enlace ascendente, y el parámetro  $\beta_{DPDCH}$  del factor de ganancia del DPCH del enlace ascendente que ha sido previamente configurado en la red. En función de las  $SIR_{DPDCH}$ ,  $SIR_{DPCCH}$ ,  $SIR_{E-DPCCH}$ , y  $SIR_{E-DPDCH}$  como se han calculado anteriormente, el Nodo B obtiene la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda utilizando la expresión

$$\text{contribución\_a\_la\_carga\_del\_enlace\_ascendente} = \frac{(SIR_{DPCCH} + SIR_{DPDCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})}{1 + (SIR_{DPCCH} + SIR_{DPDCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})}$$

En el paso 450, el NodoB controla la potencia de transmisión del UE mediante el E-RGCH del enlace descendente, en función del resultado de la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda.

Específicamente, si el NodoB estima que la interferencia del UE con la carga del enlace ascendente de la celda es demasiado alta, envía una instrucción de Concesión Relativa (RG) mediante el E-RGCH del enlace descendente, para ordenar al UE que disminuya la velocidad de transmisión de datos del enlace ascendente, y por lo tanto reduciendo la interferencia de transmisión de datos del enlace ascendente con la celda. Por lo tanto no existe la necesidad de mejorar la potencia de transmisión de otros UEs de la celda, y por lo tanto se puede asegurar la estabilidad del sistema y la estabilidad de la transmisión de datos de los usuarios y se puede mejorar la capacidad del

sistema. O si el NodoB estima que la interferencia del UE con la carga del enlace ascendente de la celda no es demasiado alta, el NodoB no necesita enviar un mensaje de indicación mediante el E-RGCH del enlace descendente.

5 Es importante mencionar que: en el modo de realización de la presente invención, el enlace radio sin servicio establecido puede no incluir un canal para transmisión de datos, para reducir los recursos necesarios para el establecimiento del enlace radio. Por lo tanto, cuando el UE realiza el traspaso suave para la actualización de la celda con servicio, necesita determinar si el enlace radio entre el UE y la celda destino incluye únicamente un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE; si el enlace radio únicamente incluye dicho canal del enlace ascendente y canal del enlace descendente, es necesario añadir un canal asociado para la transmisión de datos (p.e. un E-DPDCH del enlace ascendente) en el enlace radio antes de comenzar el traspaso suave, para asegurar que el UE se puede comunicar normalmente después de cambiar a la celda destino.

10 Un método de eliminación de interferencias de celdas vecinas en el sistema de comunicación móvil de acuerdo con el segundo modo de realización de la presente invención es esencialmente idéntico al método de acuerdo con el primer modo de realización. Sin embargo, en cuanto al entorno de aplicación, el primer modo de realización se aplica principalmente en una red que utiliza la técnica de macro diversidad del enlace ascendente, mientras que el segundo modo de realización se aplica principalmente en una red donde se excluye la técnica de macro diversidad del enlace ascendente.

20 En la red evolucionada LTE, se excluye la técnica de macro diversidad del enlace ascendente en la arquitectura del sistema, i.e. en la red, un UE que se encuentre en el área de solapamiento únicamente puede establecer una conexión en el plano de transmisión de datos en sus celdas de servicio. Teniendo en cuenta este cambio, este modo de realización habilita un NodoB en una celda sin servicio (también denominado como eNodoB) para controlar la potencia de transmisión del UEs en las celdas vecinas a las que pertenece el área de solapamiento únicamente estableciendo una conexión en el plano de control entre el UE y el NodoB, y por lo tanto evitando la interferencia con la celda local del UEs en las celdas vecinas a las que pertenece el área de solapamiento.

25 Específicamente, como se muestra en la Fig. 5:

En el paso 510, en función del informe de evaluación de las celdas vecinas del UE, la parte de red determina un NodoB que es necesario para establecer un enlace radio sin servicio para el UE, y ordena al NodoB establecer el enlace radio sin servicio para el UE.

30 Después, en el paso 520, el NodoB establece un enlace radio sin servicio para el UE, y en el enlace radio únicamente se configura un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para controlar la potencia de transmisión del UE.

Después, el proceso continúa hasta el paso 530, en el que el NodoB estima la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda, en función de una señal recibida mediante el canal del enlace ascendente.

35 El método específico de estimación es parecido al del primer modo de realización, y no se describe aquí. En este modo de realización, debido a que no es necesario establecer un canal asociado para la transmisión de datos entre el NodoB sin servicio y el UE, el NodoB sin servicio todavía puede estimar con precisión la interferencia con la celda local de los UEs de las celdas vecinas a las que pertenece el área de solapamiento, mediante la conexión en el plano de control establecida con el UE, incluso aunque se excluya la técnica de macro diversidad del enlace ascendente de la arquitectura del sistema. Debido a que únicamente se establece la conexión en el plano de control entre el NodoB sin servicio y el UE, los recursos en el plano de usuario (p.e. recursos del NodoB sin servicio y transmisión lub, etc.) no se ocupan, y por lo tanto el rendimiento del sistema se puede mejorar y la estabilidad del sistema se puede conseguir con un menor consumo de recursos hardware.

40 Después, el proceso continúa hasta el paso 540, en el que el 540 controla la potencia de transmisión del UE mediante el canal del enlace descendente de acuerdo con el resultado de la estimación.

El NodoB no necesita aumentar la potencia de transmisión de otros UEs en la celda, y por lo tanto se puede asegurar la estabilidad del sistema y la estabilidad de la transmisión de datos de los usuarios, y se puede mejorar la capacidad del sistema.

50 La Fig. 6 es un diagrama de bloques estructural de un NodoB de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención. Además de los módulos básicos de la técnica anterior, en el tercer modo de realización de la presente invención, el NodoB incluye, además, un primer módulo 610 de establecimiento del canal, un módulo 620 de estimación, un módulo 630 de control, un primer módulo 640 de evaluación y un segundo módulo 650 de establecimiento del canal.

El primer módulo 610 de establecimiento del canal se configura para establecer un enlace radio sin servicio para un

UE, en el que únicamente se configuran un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE.

5 El módulo 620 de estimación se configura para estimar la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda en función de una señal recibida mediante el canal del enlace ascendente establecido por el primer módulo 610 de establecimiento del canal.

El módulo 630 de control se configura para controlar la potencia de transmisión del UE mediante el canal del enlace descendente en función del resultado de la estimación del módulo 620 de estimación.

10 El primer módulo 640 de evaluación se configura para evaluar si el enlace radio establecido entre el UE y la celda destino incluye únicamente el canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y el canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE.

El segundo módulo 650 de establecimiento del canal se configura para recibir una orden del primer módulo 640 de evaluación y añadir un canal asociado para la transmisión de datos en el enlace radio.

15 El enlace radio es tal que incluye Canales Dedicados Mejorados. El canal del enlace ascendente incluye un Canal Físico Dedicado de Control del enlace ascendente y un Canal Físico Dedicado Mejorado de Control, y el canal del enlace descendente incluye un Canal de Concesión Relativa del enlace descendente, un Canal Físico Dedicado-Fraccionado del enlace descendente, o un Canal Físico Dedicado del enlace descendente.

20 Específicamente, cuando el NodoB recibe del UE una petición de cambio en el área de solapamiento, ordena al primer módulo 610 de establecimiento del canal establecer un enlace radio sin servicio para el UE. El primer módulo 610 de establecimiento del canal únicamente establece un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE. A continuación, el módulo 620 de estimación estima la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda en función de una señal recibida mediante el canal del enlace ascendente establecido por el primer módulo 610 de establecimiento del canal, y envía al módulo 630 de control el resultado de la estimación. En función del resultado de la estimación proporcionado por el módulo 620 de estimación, el módulo 630 de control controla la potencia de transmisión del UE mediante el canal del enlace descendente, y por lo tanto se elimina de forma efectiva la interferencia de las celdas vecinas a las que pertenece el área de solapamiento y se mejora la precisión del NodoB en un servicio rápido sin aumentar la potencia de transmisión de otros UEs en la celda, y se puede asegurar la estabilidad del sistema y la estabilidad de la velocidad de transmisión de los usuarios.

30 Además, en los modos de realización de la presente invención, para reducir los recursos necesarios para el establecimiento del enlace radio, el enlace radio sin servicio establecido no incluye un canal para la transmisión de datos. Por lo tanto, cuando el UE realiza un traspaso suave, es necesario evaluar mediante el primer módulo 640 de evaluación si el enlace radio entre el UE y la celda destino incluye únicamente un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE. Si el enlace radio incluye únicamente el canal del enlace ascendente y el canal del enlace descendente, el primer módulo 640 de evaluación ordena al segundo módulo 650 de establecimiento del canal añadir un canal asociado para la transmisión de datos en el enlace radio, para asegurar que el UE se puede comunicar con normalidad después de cambiar a la celda destino.

40 La Fig. 7 muestra un diagrama de bloques estructural de un NodoB de acuerdo con el cuarto modo de realización de la presente invención. Además de los módulos del tercer modo de realización, el cuarto modo de realización de la presente invención incluye, además, un segundo módulo 660 de evaluación y un tercer módulo 670 de establecimiento de un canal.

45 El segundo módulo 660 de evaluación se configura para evaluar si el número de recursos utilizados por el UE actualmente ha excedido un umbral predeterminado;

El tercer módulo 670 de establecimiento de un canal se configura para configurar tanto un canal de control como un canal de datos en el enlace radio sin servicio establecido cuando el segundo módulo 660 de evaluación determina que la cantidad de recursos utilizados por el UE actualmente no ha excedido el umbral predeterminado.

50 Para el resto de módulos del cuarto modo de realización de la presente invención, véase la descripción del tercer modo de realización. Estos módulos no se describen también aquí.

De acuerdo con los modos de realización de la presente invención, cuando un NodoB establece un enlace radio sin servicio para el UEs, únicamente se establece una conexión en el plano de control, y la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda se estima mediante el canal del enlace ascendente establecido de modo que se puede predecir la contribución de los UE de las celdas vecinas a la carga del enlace ascendente, y se puede

controlarse la potencia de transmisión del UE mediante el canal del enlace descendente establecido en función del resultado de la estimación, y por lo tanto se puede eliminar de forma efectiva la interferencia de las celdas vecinas a las que pertenece el área de solapamiento, y se puede mejorar la estabilidad del sistema y la precisión en un servicio rápido del NodoB.

- 5 Si durante un traspaso el enlace radio sin servicio se convierte en un enlace radio con servicio, se añade un canal para el transporte de datos al enlace radio, de modo que se asegura que el UE se puede comunicar normalmente después del cambio del UE al nuevo enlace radio de servicio.

- 10 Para los sistemas HSUPA existentes, cuando un NodoB recibe una petición de traspaso suave de un UE en una celda vecina, se establece un enlace radio sin servicio para el UE que únicamente incluye una conexión en el plano de control. Por lo tanto, incluso aunque se utilicen los recursos de desmodulación del E-DPDCH, se puede estimar de forma precisa la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda en el área de solapamiento involucrada en el traspaso suave mediante la conexión establecida en el plano de control. Si la carga del enlace ascendente del UE en el área de solapamiento involucrada en el traspaso suave es demasiado alta, se puede utilizar el canal de control del enlace descendente para ordenar al UE que reduzca la velocidad de transmisión de datos del enlace ascendente, sin aumentar la potencia de transmisión del UE para el que se ha establecido el enlace radio. Por lo tanto, el método puede asegurar la estabilidad del sistema y la estabilidad en la velocidad de transmisión de datos de los usuarios, y mejorar la capacidad del sistema.

- 15 Además, cuando el NodoB establece un enlace radio sin servicio para el UE, puede realizar la evaluación en función de la situación actual de consumo de recursos de desmodulación del E-DPDCH. Si los recursos de desmodulación del E-DPDCH son relativamente escasos, únicamente se establece un canal de control. Si los recursos de desmodulación del E-DPDCH son relativamente abundantes, se puede establecer un E-DPDCH para recibir los datos del enlace ascendente del UE, para utilizar completamente los recursos de desmodulación accedidos por los paquetes de alta velocidad del enlace ascendente y evitar el desaprovechamiento de recursos.

- 20 Para la técnica de Acceso de Paquetes de Alta Velocidad Mejorado (E-HSPA) sujeta a investigación, incluso si se excluye la técnica de macro diversidad del enlace ascendente en la arquitectura del sistema, el NodoB sin servicio puede seguir estableciendo únicamente una conexión en el plano de control para el UE la ser notificado desde la red, por lo que se puede estimar de forma precisa la interferencia con la celda local de los UEs de las celdas vecinas a las que pertenece el área de solapamiento, intervenir y regular la potencia de transmisión del enlace ascendente del UE mediante el canal de control del enlace descendente, y conseguir el objetivo de control de las interferencias.
- 25 Además, debido a que únicamente se establece una conexión en el plano de control, los recursos en el plano del usuario (p.e. los recursos del NodoB y los recursos de transmisión lub, etc.) no se ocupan, y por lo tanto se puede mejorar el rendimiento del sistema y se puede conseguir la estabilidad del sistema con un menor consumo de recursos hardware.

- 30 Aunque la presente invención se ha ilustrado y descrito con referencia a algunos ejemplos de modos de realización, la presente invención no se limita a dichos modos de realización. Aquellos experimentados en la técnica deberían apreciar que se pueden realizar varias modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones anexas.
- 35

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de eliminación de interferencias entre celdas vecinas para su utilización en un sistema de comunicación móvil, que comprende los pasos de:
- 5 configurar, en un enlace radio sin servicio establecido para un Equipo de Usuario UE en una celda, un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de trasmisión del UE; y
- estimar (440) la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda en función de las señales recibidas mediante el canal del enlace ascendente, y controlar (450) la potencia de trasmisión del UE mediante el canal del enlace descendente en función del resultado de la estimación.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde el canal del enlace ascendente comprende un Canal Físico de Control Dedicado DPCCH del enlace ascendente y un Canal Físico de Control Dedicado Mejorado E-DPCCH del enlace ascendente; y el canal del enlace descendente comprende un Canal de Concesión Relativa RGCH del enlace descendente.
- 15 3. El método de eliminación de interferencias entre celdas vecinas de acuerdo con la reivindicación 1, donde el canal del enlace descendente comprende, además, un Canal Físico Dedicado Fraccionado F-DPCH del enlace descendente o un Canal Físico Dedicado DPCH del enlace descendente.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende, además, recibir (410) una petición de traspaso suave del UE antes de que se establezca el enlace radio sin servicio para el UE.
- 20 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, donde el paso de configurar los canales en el enlace radio sin servicio establecido para el UE comprende:
- Configurar (430) tanto el canal de control como el canal de datos en el enlace radio sin servicio establecido para el UE si el número de recursos utilizados por el UE en ese momento no excede un umbral predeterminado.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:
- 25 Determinar (510), en la parte de red, una estación base que necesite establecer el enlace radio sin servicio para el UE en función del informe de medida de las celdas vecinas del UE, y ordenar a la estación base que establezca un enlace radio sin servicio para el UE.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6 que comprende, además:
- 30 configurar en el enlace radio un canal para la trasmisión de datos cuando se cambia el UE, si el enlace radio entre el UE y la celda destino únicamente comprende el canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y el canal del enlace descendente para el control de la potencia de trasmisión del UE.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 6, donde, el enlace radio comprende un Canal Dedicado Mejorado E-DCH; el canal asociado para la trasmisión de datos comprende un Canal Físico de Datos Dedicado Mejorado E-DPDCH.
- 35 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4-6, donde,
- si el canal del enlace ascendente para el UE es un Canal Físico de Datos Dedicado Mejorado E-DPDCH, la contribución a la carga del enlace ascendente es igual a 
$$\frac{(SIR_{DPCCH} + SIR_{DPDCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})}{1 + (SIR_{DPCCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})};$$
- si el canal del enlace ascendente para el UE es un Canal Físico de Datos Dedicado Mejorado E-DPDCH del enlace ascendente y un Canal Físico de Datos Dedicado del enlace ascendente, la contribución a la carga del enlace ascendente es igual a 
$$\frac{(SIR_{DPCCH} + SIR_{DPDCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})}{1 + (SIR_{DPCCH} + SIR_{DPDCH} + SIR_{E-DPCCH} + SIR_{E-DPDCH})};$$
- 40 donde,  $SIR_{DPCCH}$  es una SIR del Canal Físico de Control Dedicado DPCCH del enlace ascendente,  $SIR_{E-DPCCH}$  es una SIR del Canal Físico de Control Dedicado Mejorado E-DPCCH del enlace ascendente,  $SIR_{E-DPDCH}$  es una SIR del Canal Físico de Datos Dedicado Mejorado E-DPDCH del enlace ascendente, y  $SIR_{DPDCH}$  es una SIR del Canal Físico de Datos Dedicado DPDCH del enlace ascendente.
- 45 10. Una estación base que comprende:

- un primer módulo (610) de establecimiento de un canal, configurado para establecer, en un enlace radio sin servicio establecido para un UE en una celda, un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para controlar la potencia de transmisión del UE;
- 5 un módulo (620) de estimación, configurado para estimar la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda en función de una señal recibida mediante el canal del enlace ascendente establecido por el primer módulo de establecimiento de un canal; y
- un módulo (630) de control, configurado para controlar la potencia de transmisión del UE mediante el canal del enlace descendente en función del resultado de la estimación proporcionado por el módulo de estimación.
- 10 11. La estación base de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende, además:
- un primer módulo (640) de evaluación, configurado para evaluar si, cuando se cambia el UE, el enlace radio establecido entre el UE y una celda destino comprende únicamente un canal del enlace ascendente para la estimación de la contribución del UE a la carga del enlace ascendente de la celda y un canal del enlace descendente para el control de la potencia de transmisión del UE; y
- 15 un segundo módulo (650) de establecimiento de un canal, configurado para establecer en un enlace radio, un canal para la transmisión de datos para el UE de acuerdo con una indicación del primer módulo de evaluación.
12. La estación base de acuerdo con la reivindicación 11, donde, el enlace radio comprende un Canal Dedicado Mejorado, y el canal asociado para la transmisión de datos comprende un Canal Físico de Datos Dedicado Mejorado del enlace ascendente.
- 20 13. La estación base de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende, además:
- un segundo módulo (660) de evaluación, configurado para evaluar si el número de recursos utilizados actualmente por el UE ha excedido un umbral preconfigurado; y
- un tercer módulo (670) de establecimiento de canal, configurado para establecer tanto un canal de control como un canal de datos en el enlace radio sin servicio establecido, si el segundo módulo de evaluación determina que la
- 25 cantidad de recursos utilizados actualmente por el UE no excede un umbral predeterminado.
14. La estación base de acuerdo con la reivindicación 10, donde, el enlace radio comprende un Canal Dedicado Mejorado; el canal del enlace ascendente comprende un Canal Físico de Control Dedicado DPCCCH del enlace ascendente y un Canal Físico de Control Dedicado Mejorado E-DPCCCH del enlace ascendente; el canal del enlace descendente comprende un Canal de Concesión Relativa RGCH del enlace descendente.
- 30 15. Un sistema de comunicación móvil, caracterizado por comprender: una estación base de acuerdo con la reivindicación 10 y un UE que se comunica con la estación base.

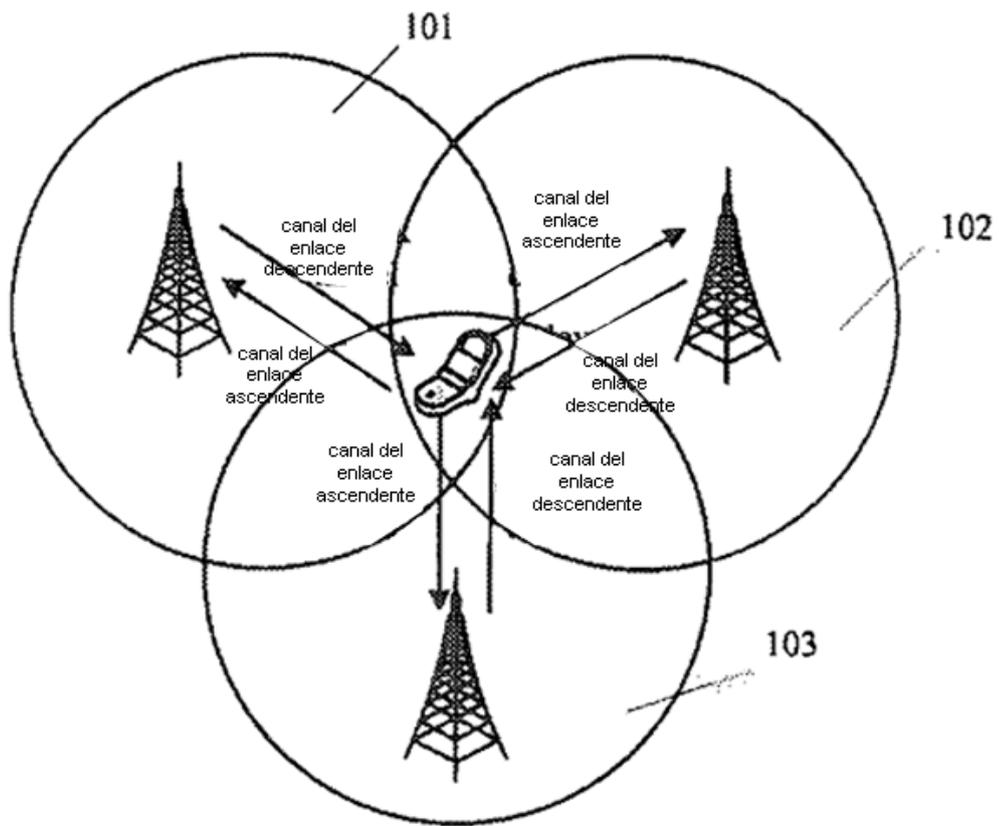


Fig.1

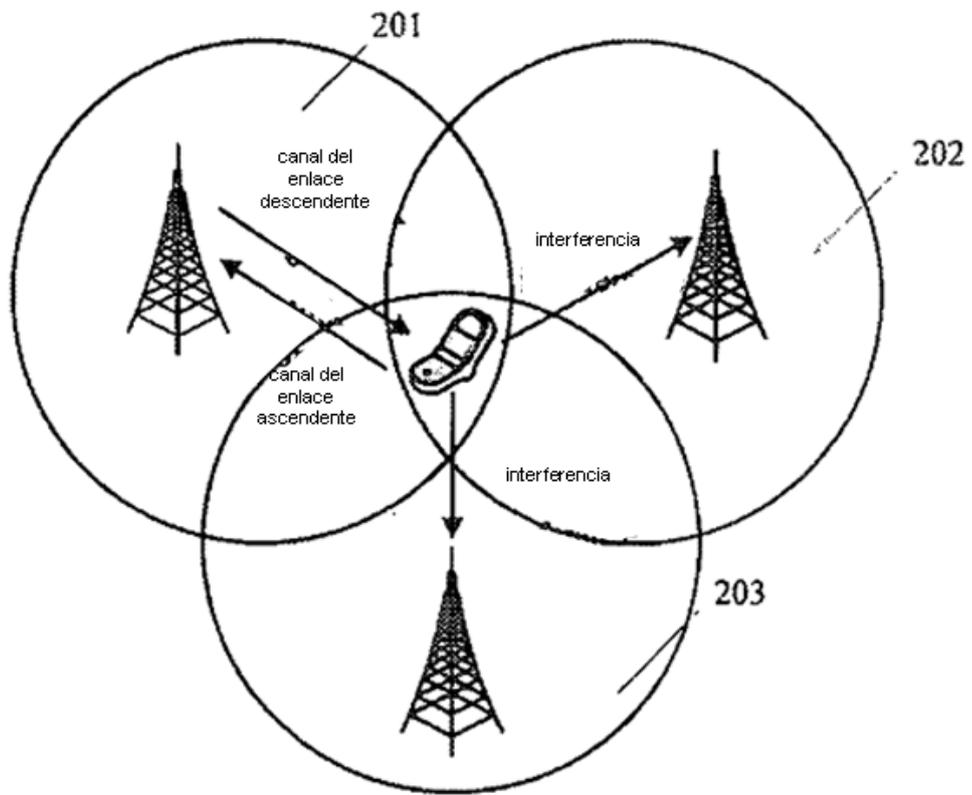


Fig.2

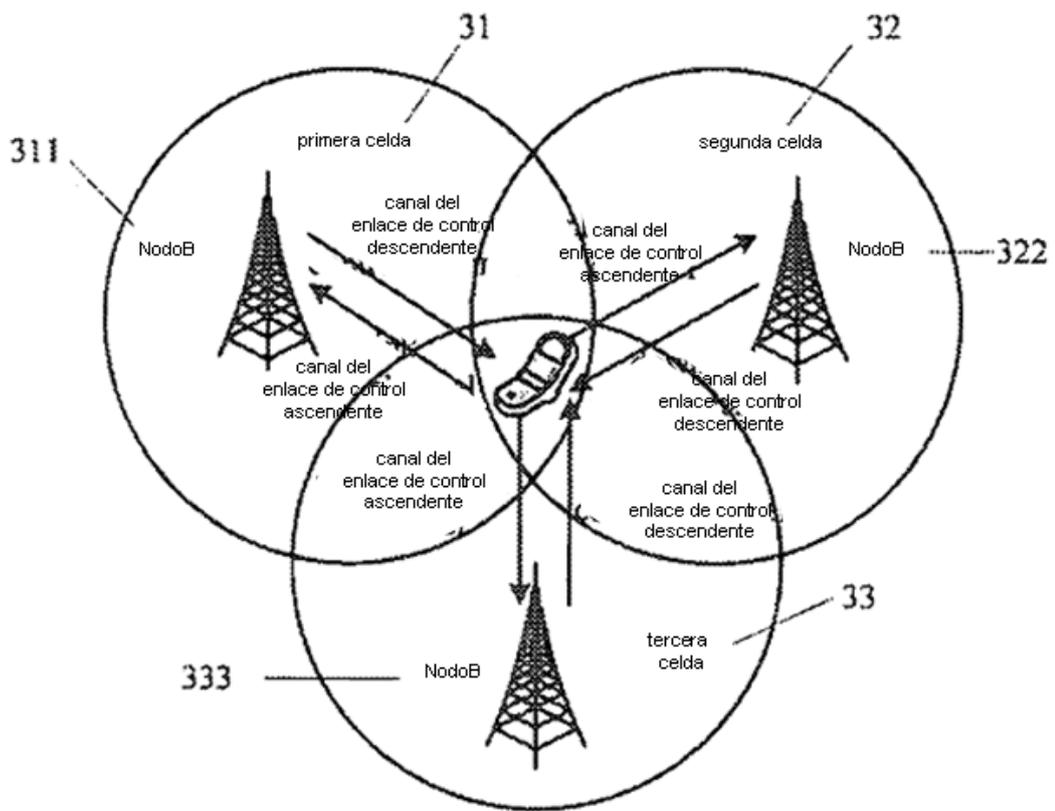


Fig.3

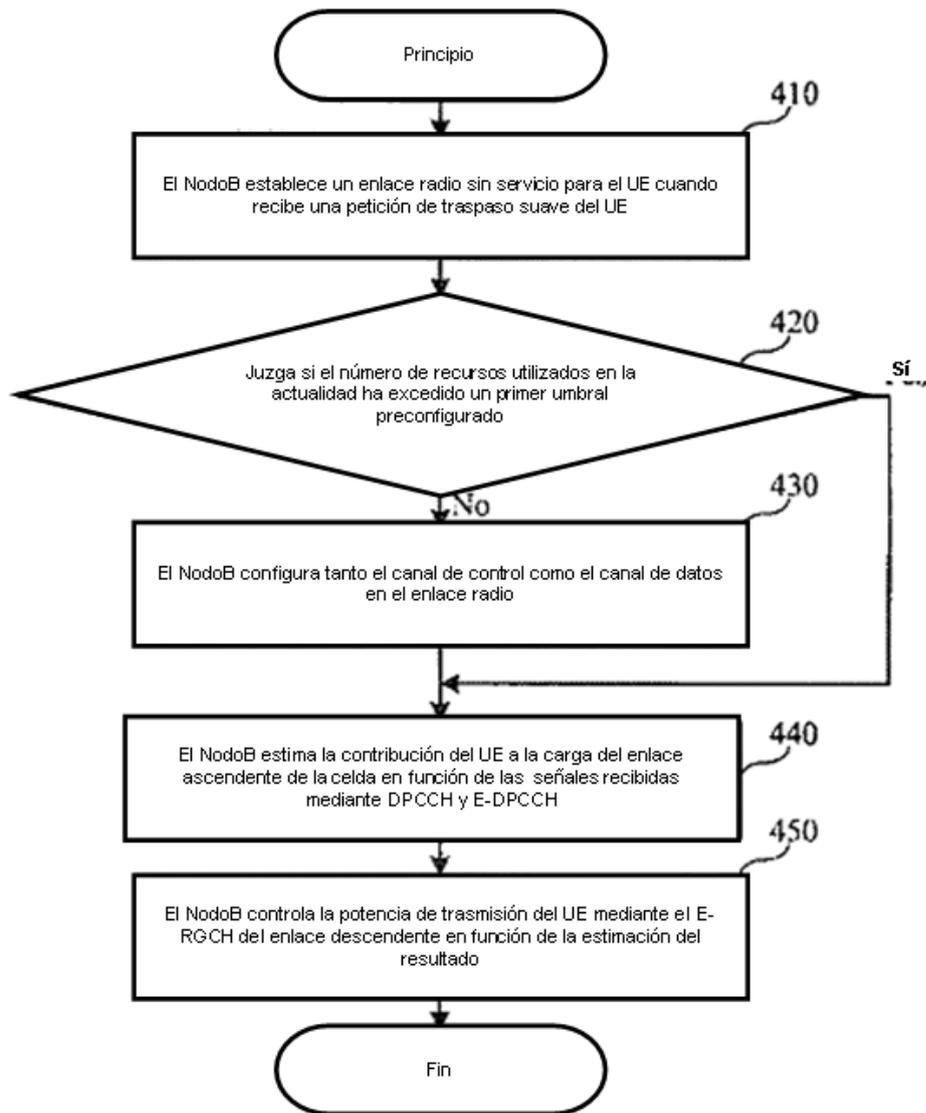


Fig.4

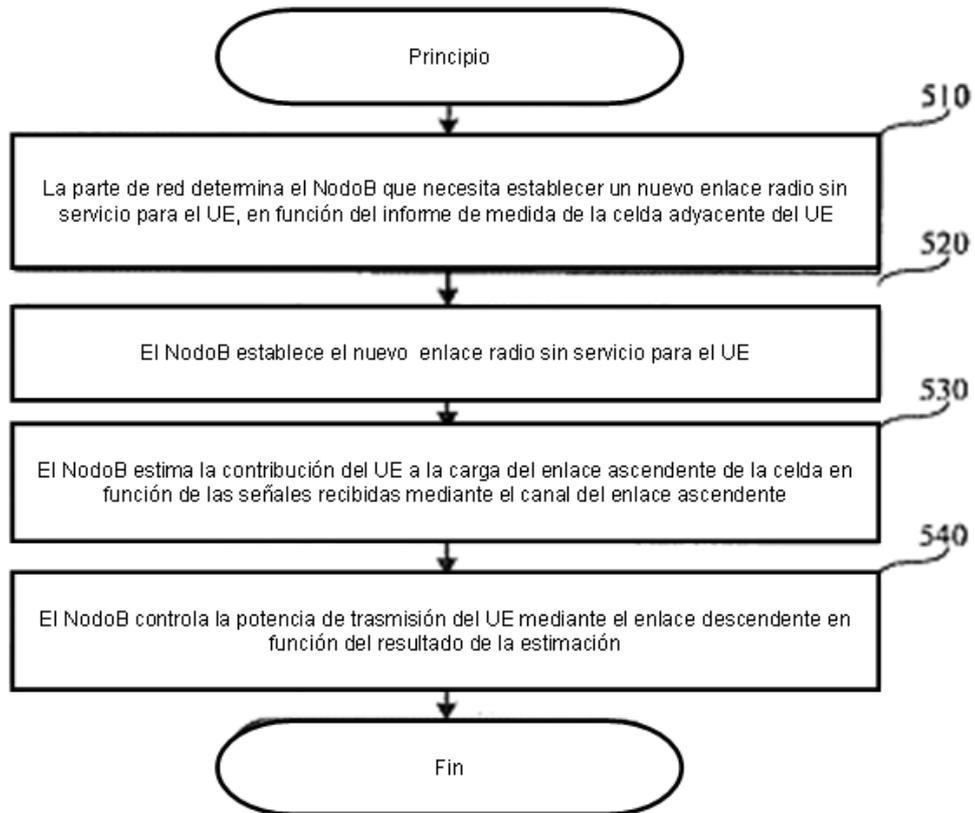


Fig.5

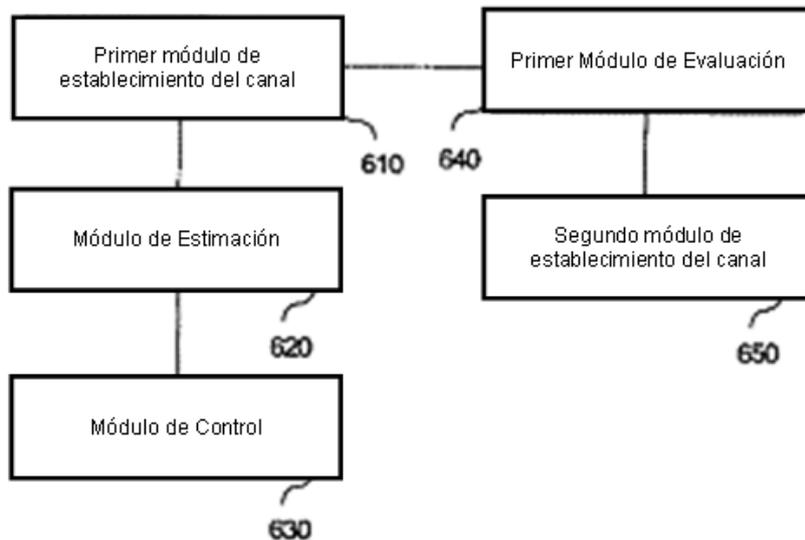


Fig.6