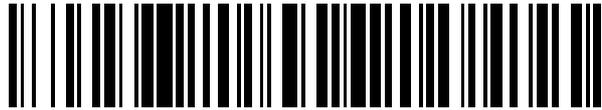


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 472**

51 Int. Cl.:

H04W 36/30

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2008 PCT/CN2008/073829**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.04.2010 WO10045771**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2008 E 08877500 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2348772**

54 Título: **Procedimiento y terminal para determinar umbrales de diversidad de traspaso suave**

30 Prioridad:

22.10.2008 CN 200810173414

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

09.12.2016

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

WEN, YONGMING

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 593 472 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 y terminal para determinar umbrales de diversidad de traspaso suave

Sector técnico

5 La presente invención se refiere al sector de las comunicaciones móviles, especialmente a un procedimiento y un terminal para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave.

Antecedentes de la invención

10 En una red de comunicación inalámbrica, cuando un terminal se desplaza, después de acceder a la red por medio de una cierta estación base, al área de cobertura de otra estación base debido a la movilidad del terminal, la tecnología de traspaso se refiere a una tecnología de un proceso en el que la otra estación base se considera como una estación base de servicio de un terminal para proporcionar servicio de acceso de red al terminal. Además de una tecnología convencional de traspaso duro, los procedimientos de traspaso especificados en el estándar IEEE 802.16e comprenden asimismo dos procedimientos de traspaso suave, es decir el traspaso de diversidad macro (MDHO, Macro Diversity Handover) y la conmutación rápida de estaciones base (FBSS, Fast Base Station Switching). En los dos procedimientos de traspaso suave, una serie de estaciones base se tiene que combinar como un conjunto de diversidad (DS, diversity set) de un terminal. El terminal establece conexiones con todas las estaciones base en el conjunto de diversidad, y añade una cierta estación base al conjunto de diversidad o elimina una cierta estación base del conjunto de diversidad, en función de los cambios de las intensidades de señal de la estación base durante el traspaso.

20 En el actual estándar IEEE 802.16e se especifica que una estación base que soporta MDHO o FBSS tiene que enviar dos umbrales H_Add (umbral de adición) y H_Delete (umbral de eliminación) mediante difusión. Cuando detecta que la relación portadora/interferencia más ruido (CINR, Carrier-to-Interference-and-Noise Ratio) de una cierta estación base es mayor que H_Add, el terminal añadirá la estación base a su conjunto de diversidad; cuando detecta que la CINR de una cierta estación base en el conjunto de diversidad es menor que H_Delete, el terminal eliminará la estación base de su conjunto de diversidad.

25 El procedimiento anterior para establecer umbrales de conjunto de diversidad de traspaso es un procedimiento de umbrales estáticos. Sin embargo, la situación real de la red consiste en que las intensidades de las señales de red difieren entre diferentes instantes o lugares; es decir, en ocasiones la cobertura de red es comparativamente buena y las CINRs de todas las estaciones base adyacentes son comparativamente altas; mientras que en ocasiones la cobertura de red es comparativamente mala y las CINRs de todas las estaciones base adyacentes son comparativamente bajas. Cuando se aplica el procedimiento de umbrales estáticos, en una situación de buena o bien de mala cobertura de red, el valor de H_Add o de H_Delete no debería ser ni demasiado alto ni demasiado bajo. Si el valor de H_Add o de H_Delete es demasiado alto, en una situación de mala cobertura de red, puede ocurrir que ninguna de las CINRs de las estaciones base adyacentes pueda llegar a H_Add, y por lo tanto dichas estaciones base no pueden ser añadidas al conjunto de diversidad; además, es más probable que las estaciones base en el conjunto de diversidad sean eliminadas dado que sus CINRs son menores que H_Delete lo que conduce a una pérdida de traspaso. Si el valor de H_Add o de H_Delete es demasiado bajo, en la situación de buena cobertura de red, puede ocurrir que las CINRs de las estaciones base más próximas superen H_Add; además, se mantienen todas las estaciones base en el conjunto de diversidad dado que las CINRs de estas estaciones base son todas mayores que H_Delete, lo que tiene como resultado un exceso de estaciones base añadidas al conjunto de diversidad y un derroche de los recursos de red.

Tal como se ha indicado anteriormente, los procedimientos actuales para establecer umbrales de conjunto de diversidad de traspaso no son lo suficientemente flexibles durante la implementación. Los umbrales de traspaso no se pueden optimizar flexiblemente en función de la situación real de la red, y por lo tanto no se pueden adaptar dinámicamente a las condiciones reales de la red.

45 Los siguientes 3 documentos dan a conocer respectivamente un procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave en base a las relaciones portadora/interferencia más ruido (CINRs) de las estaciones base y a parámetros contenidos en un mensaje recibido desde las estaciones base por un terminal móvil:

50 documento no de patente: Chingyao Huang et al: "Advanced handoff controls in third generation CDMA wireless systems", 2004 IEEE 60TH VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. VTC2004-FALL, volumen 2, 26 de septiembre de 2004, páginas 979-983; este documento se considera el documento más próximo de la técnica anterior y constituye la base del preámbulo de las reivindicaciones independientes de la presente memoria;

55 documento no de patente: "Upper Layer (Layer 3) Signaling Standard for cdma2000 Spread Spectrum Release C", 3GPP2 DRAFT; C.S0005-C, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT 2, 3GPP2, 2500 WILSON BOULEVARD, SUITE 300, Arlington, Virginia 22201 ; U.S.A., volumen TSGC, versión número 1.0, 15 de enero de 2004 (15/01/2004), páginas 1-1841, que es una especificación definida por el proyecto de asociación de tercera generación 2 (3GPP2, Third Generation Partnership Project 2) para la transición de las redes inalámbricas de

acceso múltiple por división de código (CDMA, code-division multiple-access) de segunda generación a la tercera generación, denominada normalmente CDMA2000.

Documento de publicación de patente: WO 99/04593 A1.

Compendio de la invención

5 Para resolver los problemas de la técnica anterior que consisten en que los umbrales de conjunto de diversidad de traspaso tienen poca flexibilidad y los umbrales de traspaso no se pueden optimizar flexiblemente en función de las condiciones reales de la red, la presente invención da a conocer una solución mejorada para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave con el fin de resolver por lo menos uno de los problemas anteriores.

10 Para conseguir el objetivo anterior, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, se da a conocer un procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave.

El procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave según la presente invención comprende: en primer lugar, un terminal que determina un umbral dinámico de adición de un conjunto de diversidad correspondiente al terminal de acuerdo con una primera información predeterminada, donde la primera información predeterminada comprende relaciones portadora/interferencia más ruido (CINRs) de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad y parámetros contenidos en un mensaje de descriptor de canal de enlace descendente recibido por el terminal desde las estaciones base; el terminal, determinar respectivamente un umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad de acuerdo con una segunda información predeterminada, donde en relación con cada estación base, la segunda información predeterminada comprende CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base y parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente. El terminal determina el umbral dinámico de adición H_Add_d del conjunto de diversidad según la primera información predeterminada, mediante la fórmula siguiente:

$$H_Add_d = Slope \times \sum_{i=1}^n CINR_i + Add_Intercept ,$$

donde Slope (pendiente) es un parámetro ponderado preestablecido mayor que cero, Add_Intercept es un umbral estático de adición preestablecido, determinado en

25 función de los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente, y $\sum_{i=1}^n CINR_i$ es una suma de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad. El terminal determina respectivamente un umbral dinámico de eliminación H_Delete_d de cada estación base en el conjunto de diversidad en función de la segunda información predeterminada por medio de la fórmula siguiente:

$$H_Delete_d = Slope \times \sum_{i=1}^m CINR_i + Delete_Intercept ,$$

donde Slope es un parámetro ponderado preestablecido mayor que cero, Delete_Intercept es un umbral estático de eliminación preestablecido, determinado en función de

30 los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente, y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ es una suma de las CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base.

El procedimiento de la presente invención se caracteriza además por que los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente comprenden el parámetro ponderado, el umbral estático de eliminación, el umbral estático de adición y un parámetro de margen. Cuando el umbral dinámico de eliminación de una de las estaciones base en el conjunto de diversidad es mayor que la diferencia entre el umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad y el parámetro de margen, el umbral dinámico de eliminación se configura para que sea la diferencia entre el umbral dinámico de adición y el parámetro de margen.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un terminal.

40 El terminal acorde con la presente invención comprende un módulo de recepción, un módulo de medición, un primer módulo de determinación y un segundo módulo de determinación, donde el módulo de recepción está configurado para recibir desde una estación base un mensaje de descriptor de canal de enlace descendente; el módulo de medición está configurado para medir una CINR de cada estación base en un conjunto de diversidad correspondiente al terminal; el primer módulo de determinación está configurado para determinar un umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad de acuerdo con los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente recibido por el módulo de recepción y las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad medidas por el módulo de medición; el segundo módulo de determinación está configurado para determinar respectivamente un umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad, donde el umbral dinámico de eliminación de cada estación base se determina de acuerdo con las CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base y con los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente. El segundo módulo de determinación comprende: un segundo submódulo de adquisición, configurado para adquirir un parámetro

ponderado preestablecido y un umbral estático de eliminación del conjunto de diversidad a partir del mensaje de descriptor de canal de enlace descendente; un segundo submódulo de determinación, configurado para determinar respectivamente el umbral dinámico de eliminación H_Delete_d de cada estación base del conjunto de diversidad de acuerdo con el parámetro ponderado y el umbral estático de eliminación adquirido por el segundo submódulo de adquisición y la CINR de cada estación base del conjunto de diversidad medida por el módulo de medición, por medio de la siguiente fórmula:

$$H_Delete_d = Slope \times \sum_{i=1}^m CINR_i + Delete_Intercept ,$$

donde Slope es el parámetro ponderado, Delete_Intercept es

el umbral estático de eliminación, y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ es la suma de las CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base. El terminal de la presente invención se caracteriza además por que el segundo módulo de determinación comprende asimismo: un tercer submódulo de adquisición, configurado para adquirir un parámetro de margen preestablecido a partir del mensaje de descriptor de canal de enlace descendente; un submódulo de estimación, configurado para estimar si el umbral dinámico de eliminación de cada estación base es mayor que la diferencia entre el umbral dinámico de adición y el parámetro de margen; y un submódulo de ajuste, configurado para ajustar la diferencia entre el umbral dinámico de adición y el parámetro de margen como el umbral dinámico de eliminación de la estación base en la situación en la que el resultado de la estimación del submódulo de estimación es sí.

Preferentemente, el primer módulo de determinación comprende: un primer submódulo de adquisición, configurado para adquirir un parámetro ponderado preestablecido y un umbral estático de adición a partir del mensaje de descriptor de canal de enlace descendente; un primer submódulo de determinación, configurado para determinar el umbral dinámico de adición H_Add_d del conjunto de diversidad en función del parámetro ponderado y del umbral estático de adición adquiridos por el primer submódulo de adquisición y de la CINR de cada estación base en el conjunto de diversidad medida por el módulo de medición, mediante la fórmula siguiente:

$$H_Add_d = Slope \times \sum_{i=1}^n CINR_i + Add_Intercept ,$$

dónde Slope es el parámetro ponderado, Add_Intercept es el

umbral estático de adición, y $\sum_{i=1}^n CINR_i$ es una suma de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad.

Mediante por lo menos una de las soluciones técnicas anteriores, un terminal establece dinámicamente el umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad y el umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad en función de la CINR medida de cada estación base del conjunto de diversidad correspondiente al terminal. Los problemas consistentes en que los umbrales de conjunto de diversidad de traspaso tienen poca flexibilidad y los umbrales de traspaso no se pueden optimizar flexiblemente de acuerdo con las condiciones de red reales, se resuelven por lo tanto de tal modo que el terminal puede realizar un traspaso de acuerdo con la situación actual de la red para asegurar la estabilidad del sistema y aumentar la eficiencia del sistema.

Otras características y ventajas de la presente invención se describirán en la siguiente descripción y en parte resultarán obvias a partir de la descripción, o se comprenderán implementando la presente invención. Los objetivos y otras ventajas de la presente invención se pueden realizar y obtener por medio de las estructuras indicadas en la descripción, las reivindicaciones y los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos mostrados proporcionan una mayor comprensión de la presente invención y constituyen una parte de la descripción. Las realizaciones esquemáticas y las explicaciones de las mismas sirven para explicar la presente invención y no están destinadas a limitarla. En los dibujos:

la figura 1A es un diagrama de bloques que muestra la estructura del terminal según una realización de la presente invención;

la figura 1B es un diagrama de bloques que muestra la estructura del terminal según una realización preferente de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 3A es un diagrama esquemático que muestra la relación entre H_Add_d y $\sum_{i=1}^n CINR_i$ en una realización de la presente invención;

la figura 3B es un diagrama esquemático que muestra la relación entre H_Delete_d y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ en una realización de la presente invención;

5 la figura 4A es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave, en el que el procedimiento 1 de una realización de la presente invención se adopta para impedir la inversión de umbrales;

la figura 4B es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave, en el que el procedimiento 2 de una realización de la presente invención se adopta para impedir la inversión de umbrales;

10 la figura 5 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento 3 para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave, en el que el procedimiento de una realización de la presente invención se adopta para impedir la inversión de umbrales;

la figura 6 es una curva de los umbrales dinámicos de traspaso suave en la realización 1;

la figura 7 es una curva de los umbrales dinámicos de traspaso suave en la realización 2;

la figura 8 es una curva de los umbrales dinámicos de traspaso suave en la realización 3;

15 la figura 9 es una curva de los umbrales dinámicos de traspaso suave en la realización 4.

Descripción detallada de las realizaciones

Resumen de funciones

20 El concepto general de las realizaciones de la presente invención es: en una situación de buena cobertura de red, las CINRs de todas las estaciones base son comparativamente altas, y las señales de las estaciones base objetivo del traspaso seleccionables por el terminal son comparativamente buenas. Para seleccionar preferentemente una estación base con la mejor señal entre estas estaciones base objetivo, el terminal puede aumentar adecuadamente H_Add y H_Delete acuerdo con las condiciones de las CINRs de las estaciones base existentes en el conjunto de diversidad, de tal modo que cuando se añade una nueva estación base al conjunto de diversidad, la CINR de dicha estación base tiene que alcanzar el umbral superior H_Add , y las estaciones base en el conjunto de diversidad se eliminarán inmediatamente cuando sus CINRs sean menores que el umbral H_Delete superior. Por contraste, en una situación de mala cobertura de red, las CINRs de todas las estaciones base son comparativamente bajas, y las señales de las estaciones base objetivo de traspaso seleccionables por el terminal son comparativamente malas. Para seleccionar una estación base objetivo del traspaso con una señal relativamente buena a partir de estas estaciones base, el terminal puede reducir adecuadamente H_Add y H_Delete acuerdo con las condiciones de las CINRs de las estaciones base existentes en el conjunto de diversidad. Cuando se añade una nueva estación base, la CINR de la nueva estación base solamente tiene que alcanzar el umbral H_Add inferior, y las estaciones base existentes en el conjunto de diversidad no se eliminarán salvo que sus CINRs sean menores que el umbral H_Delete inferior.

35 Según el concepto anterior, una realización de la presente invención proporciona una solución de determinación de umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave, que puede servir para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave en el estándar IEEE802.16e. En esta solución, un terminal determina dinámicamente el umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad y el umbral dinámico de eliminación para cada estación base en el conjunto de diversidad de acuerdo con las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad actual, de tal modo que se puede conseguir una regulación adaptativa y dinámica de umbrales de acuerdo con las condiciones reales de la red, y el umbral dinámico de adición y los umbrales dinámicos de eliminación se pueden aumentar con el aumento de las CINRs de las estaciones base, y disminuirse con la reducción de las CINRs.

45 Las realizaciones preferentes de la presente invención se mostrarán en detalle en combinación con los dibujos adjuntos como sigue, y si no hay conflicto, las realizaciones y las características técnicas de las realizaciones se pueden combinar entre sí. Se debe entender que las realizaciones preferentes descritas en la presente memoria sirven solamente para explicar la presente invención y no están destinadas a limitarla.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se da a conocer un terminal.

La figura 1A es un diagrama de bloques que muestra la estructura del terminal según una realización de la presente invención, y la figura 1B es un diagrama de bloques que muestra la estructura del terminal según una realización preferente de la presente invención.

50 Tal como se muestra en la figura 1A, el terminal según la realización de la presente invención comprende un módulo de recepción 10, un módulo de medición 12, un primer módulo de determinación 14 y un segundo módulo de

determinación 16. Cada uno de los módulos anteriores se describirá en detalle a continuación, en combinación con los dibujos adjuntos.

(I) el módulo de recepción 10 está configurado para recibir un mensaje de descriptor de canal de enlace descendente (DCD, downlink channel descriptor) desde una estación base.

5 En lo anterior, los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente pueden comprender las siguientes tres situaciones:

(1) parámetro ponderado preestablecido (Slope), umbral estático de adición (Add_Intercept) y valor ajustado de umbral estático de eliminación;

10 (2) Slope, umbral estático de eliminación (Delete_Intercept) y valor ajustado de umbral estático de adición (Add_Intercept_Adjust);

(3) Slope, Add_Intercept, Delete_Intercept y parámetro de margen (Margin).

En la práctica, los operadores pueden establecer los valores de parámetro contenidos en el mensaje de DCD, de acuerdo con información de las condiciones prácticas de la red.

15 (II) el módulo de medición 12 está configurado para medir una CINR de cada estación base en un conjunto de diversidad correspondiente al terminal;

20 (III) el primer módulo de determinación 14, conectado con el módulo de recepción 10 y con el módulo de medición 12, está configurado para determinar un umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad de acuerdo con los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente recibido por el módulo de recepción 10 y las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad medidas por el módulo de medición 12.

25 Más específicamente, tal como se muestra en la figura 1B, el primer módulo de determinación 14 puede comprender un primer submódulo de adquisición 140 y un primer submódulo de determinación 142, donde el primer submódulo de adquisición 140 está configurado para adquirir un parámetro ponderado preestablecido Slope y un umbral estático de adición Add_Intercept del conjunto de diversidad a partir del anterior mensaje de descriptor de canal de enlace descendente; y el primer submódulo de determinación 142, conectado con el primer submódulo de adquisición 140, está configurado para determinar el umbral dinámico de adición H_Add_d del conjunto de diversidad en función de Slope y de Add_Intercept adquiridos por el primer submódulo de adquisición 140 y de la CINR de cada estación base en el anterior conjunto de diversidad medida por el módulo de medición 12, por medio de la fórmula siguiente:

30
$$H_Add_d = Slope \times \sum_{i=1}^n CINR_i + Add_Intercept,$$
 donde $\sum_{i=1}^n CINR_i$ es la suma de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad.

35 Más específicamente, si todos los parámetros contenidos en el mensaje de DCD anterior pertenecen a la anterior situación (2), entonces, tal como se muestra en la figura 1A, el primer submódulo de adquisición 140 puede comprender una unidad de lectura 1400 y una unidad de determinación 1402, donde la unidad de lectura 1400 está configurada para leer el parámetro ponderado preestablecido, el umbral estático de eliminación y el valor ajustado del umbral estático de adición a partir de los parámetros contenidos en el mensaje de DCD; y la unidad de determinación 1402, conectada con la unidad de lectura 1400, está configurada para establecer la suma del umbral estático de eliminación y del valor ajustado del umbral estático de adición leído por la unidad de lectura 1400 como el umbral estático de adición.

40 (IV) el segundo módulo de determinación 16 está configurado para determinar respectivamente un umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad anterior, donde el umbral dinámico de eliminación de cada estación base se determina de acuerdo con las CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base y con los parámetros contenidos en el mensaje de DCD.

45 Más específicamente, tal como se muestra en la figura 1B, el segundo módulo de determinación 16 puede comprender un segundo submódulo de adquisición 160 y un segundo submódulo de determinación 162, donde el segundo submódulo de adquisición 160 está configurado para adquirir el parámetro ponderado preestablecido Slope y el umbral estático de eliminación Delete_Intercept del conjunto de diversidad a partir del mensaje de DCD; y el segundo submódulo de determinación 162, conectado con el segundo submódulo de adquisición 160, está configurado para determinar respectivamente el umbral dinámico de eliminación H_Delete_d cada estación base del conjunto de diversidad anterior de acuerdo con el Slope y Delete_Intercept adquiridos por el segundo submódulo de adquisición 160 y con la CINR de cada estación base del conjunto de diversidad anterior medida por el módulo de medición 12, por medio de la fórmula siguiente:

$$H_Delete_d = Slope \times \sum_{i=1}^m CINR_i + Delete_Intercept,$$

en la que m es el número de estaciones base en el conjunto

de diversidad con CINRs mayores que la de la estación base, y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ es la suma de las CINRs de las estaciones base anteriores.

5 Más específicamente, si los parámetros contenidos en el mensaje de DCD recibido por el módulo de recepción 10 pertenecen a la anterior situación (1), tal como se muestra en la figura 1B, el segundo submódulo de adquisición 160 puede comprender una unidad de lectura 1600 y una unidad de determinación 1602, donde la unidad de lectura 1600 está configurada para leer el parámetro ponderado, el umbral estático de adición y el valor ajustado del umbral estático de eliminación a partir de los parámetros contenidos en el mensaje de DCD; y la unidad de determinación 1602, conectada con la unidad de lectura 1600, está configurada para establecer la diferencia entre el umbral estático de adición y el valor ajustado del umbral estático de eliminación leído por la unidad de lectura 1600, como el umbral estático de eliminación.

15 Además, si los parámetros contenidos en el mensaje de DCD recibido por el módulo de recepción 10 pertenecen a la anterior situación (3), tal como se muestra en la figura 1B, el segundo módulo de determinación 16 puede comprender además un tercer submódulo de adquisición 164, un submódulo de estimación 166 y un submódulo de establecimiento 168, donde el tercer submódulo de adquisición 164 está configurado para adquirir un parámetro de margen preestablecido a partir del mensaje de DCD; el submódulo de estimación 166, conectado con el tercer submódulo de adquisición 164, está configurado para estimar si el umbral dinámico de eliminación de cada estación base es mayor que la diferencia entre el umbral dinámico de adición del anterior conjunto de diversidad y el parámetro de margen; y el submódulo de establecimiento 168, conectado con el submódulo de estimación 166, está configurado para establecer la diferencia entre el anterior umbral dinámico de adición y el parámetro de margen, como el umbral dinámico de eliminación de la estación base, en la situación en que el resultado de estimación del submódulo de estimación 166 es sí.

25 Con el terminal dado a conocer por las realizaciones de la presente invención, el umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad y el umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad se pueden ajustar dinámicamente en función de las CINRs de las estaciones base en el actual conjunto de diversidad.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se da a conocer asimismo un procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave.

30 La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra el procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave, de acuerdo con una realización de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 2, el procedimiento de determinación de umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave acorde con la realización de la presente invención comprende los procesos siguientes (etapa S201 a etapa S203).

35 Etapa S201, un terminal determina un umbral dinámico de adición de un conjunto de diversidad correspondiente al terminal, de acuerdo con una primera información predeterminada, donde la primera información predeterminada incluye CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad y parámetros contenidos en un mensaje de DCD recibido por el terminal desde las estaciones base;

Etapa S203, el terminal determina respectivamente un umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad de acuerdo con una segunda información predeterminada, donde, en relación con cada estación base, la segunda información predeterminada incluye CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base y parámetros contenidos en el mensaje de DCD.

40 Los procesos anteriores se describen en detalle como sigue.

(I) Etapa S201

45 Dado que en el estándar 802.16e se especifica que una estación base transmite umbrales estáticos a todos los terminales mediante difusión transportando H_Add y H_Delete en un mensaje de DCD difundido, en las realizaciones de la presente invención se utiliza por lo tanto un mensaje de DCD para transportar los parámetros para determinar el umbral dinámico de adición y el umbral dinámico de eliminación.

Antes de que se lleve a cabo la etapa S201, el terminal calcula en primer lugar la CINR de cada estación base en su conjunto de diversidad, de acuerdo con información tal como portadoras actuales, y recibe de la estación base un mensaje de DCD, donde el mensaje de DCD lleva parámetros para determinar el umbral dinámico de adición y el umbral dinámico de eliminación del conjunto de diversidad.

50 Más específicamente, el terminal puede determinar el umbral dinámico de adición H_Add_d de su correspondiente conjunto de diversidad, de acuerdo con la fórmula (1):

$$H_Add_d = Slope \times \sum_{i=1}^n CINR_i + Add_Intercept \text{-----} (1)$$

En lo anterior, Slope es un parámetro ponderado preestablecido, Add_Intercept es un umbral estático de adición preestablecido que se puede determinar de acuerdo con los parámetros contenidos en el mensaje de DCD. En la práctica, los operadores pueden establecer Slope y Add_Intercept de acuerdo con las necesidades y enviarlos al

5 terminal por medio de la estación base. $\sum_{i=1}^n CINR_i$ es la suma de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad, donde n es el número de estaciones base en el conjunto de diversidad.

Además, para asegurar que el umbral dinámico de adición se puede aumentar con el aumento de las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad, el anterior parámetro Slope debería siempre ajustarse a un número positivo.

10 La figura 3A es un diagrama esquemático que muestra una relación entre H_Add_d y $\sum_{i=1}^n CINR_i$. Tal como se muestra en la figura 3A, a partir de la fórmula (1), si el resultado de la suma de las estaciones base en el conjunto de diversidad se considera una variable independiente y el umbral dinámico de adición una variable dependiente, el umbral dinámico de adición es una función lineal de la suma de las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad y por lo tanto se puede obtener el algoritmo del umbral dinámico de adición, es decir, en primer lugar se
15 calcula la suma de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad, y a continuación la suma de las CINRs se multiplica por Slope y a continuación se suma con Add_Intercept.

(II) Etapa S203

Con respecto a cada estación base en el conjunto de diversidad, el terminal puede determinar el umbral dinámico de eliminación H_Delete_d de cada estación base por medio de la fórmula (2):

20 $H_Delete_d = Slope \times \sum_{i=1}^m CINR_i + Delete_Intercept \text{-----} (2)$

En lo anterior, Slope es un parámetro ponderado preestablecido, Delete_Intercept es un umbral estático de
eliminación preestablecido, y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ es la suma de las CINRs de las estaciones base del conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base.

25 La figura 3B es un diagrama esquemático que muestra la relación entre H_Delete_d y $\sum_{i=1}^m CINR_i$. En combinación con la figura 3, a partir de la fórmula (2) anterior se puede ver que, en relación con una determinada estación base en el conjunto de diversidad, su umbral dinámico de eliminación es una función lineal de la suma de las CINRs de las estaciones base con CINRs mayores que la CINR de esta estación base en el conjunto de diversidad. El umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad difiere, por ejemplo, para una estación base A en el conjunto de diversidad, el algoritmo es: en primer lugar se identifican las estaciones base con CINRs
30 mayores que la de la estación base A, a continuación se obtiene la suma de las CINRs de estas estaciones base, y a continuación se multiplica ésta por Slope y se suma con Delete_Intercept.

Con respecto al umbral dinámico de adición y al umbral dinámico de eliminación, determinados por el procedimiento anterior para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave proporcionado por las realizaciones de la presente invención, cuando se añade una determinada estación base al conjunto de diversidad, estos se
35 determinarán de acuerdo con las intensidades de señal de todas las estaciones base existentes en el conjunto de diversidad, es decir, si la intensidad de la señal de la red durante el traspaso es comparativamente buena, la suma de las magnitudes de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad es comparativamente alta, el umbral H_Add_d final es por lo tanto también comparativamente alto, y el criterio de añadir una nueva estación base al conjunto de diversidad es comparativamente estricto, en caso contrario, el criterio de añadir una nueva estación base al conjunto de diversidad es comparativamente poco exigente. Cuando se tiene que eliminar del conjunto de diversidad una determinada estación base, esto se determina de acuerdo con las intensidades de señal de las estaciones base con CINRs mayores que la de dicha estación base, es decir, para una determinada estación base A en el conjunto de diversidad, cuando las CINRs de las otras estaciones base en el conjunto de diversidad son comparativamente altas o cuando hay una cantidad comparativamente grande de estaciones base
40 con CINRs mayores que la de esta estación base, H_Delete_d es comparativamente alto, en este caso, es más probable que la estación base A sea eliminada del conjunto de diversidad, en caso contrario, no es probable que sea eliminada.

Desde el punto de vista de las teorías de control, las anteriores formulas (1) y (2) pueden ser equivalentes a un controlador proporcional integral (PI), donde la ordenada en el origen ("intercept") es el factor proporcional Kp, Slope $\times \sum \text{CINR}_i$ es la parte integral y Slope es el factor integral Ki.

5 A partir del análisis anterior se puede concluir que los umbrales de adición y de eliminación pueden ser ajustados flexiblemente en función de las magnitudes reales de las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad, mediante el procedimiento de determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave en las realizaciones de la presente invención, y el resultado ajustado es consistente con la expectativa de optimizar parámetros de red.

10 En la práctica, los operadores pueden controlar el umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad y el umbral dinámico de eliminación de cada estación base configurando los parámetros de ajuste H_Add, H_Delete y Slope, donde H_Add y H_Delete son respectivamente los umbrales estáticos de adición y de eliminación y asimismo valores de referencia de los umbrales dinámicos de adición y de eliminación; Slope es una pendiente y asimismo un valor ponderado de la influencia ejercida por la suma de las magnitudes de las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad sobre los umbrales finales. Si el valor de Slope es comparativamente alto, las magnitudes de las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad ejercen más influencia sobre los umbrales dinámicos, en caso contrario, se ejerce menos influencia. Si el valor de Slope es cero, no se ejercerá ninguna influencia. Con estos tres parámetros, los operadores pueden configurar flexible y fácilmente los umbrales dinámicos de traspaso.

15 En aplicaciones prácticas, el valor de un umbral de eliminación debería ser menor que el de un umbral de adición, en caso contrario, se producirá inversión de umbrales, es decir, el valor del umbral de eliminación es mayor que el del umbral de adición. En la situación en la que el valor del umbral de eliminación es mayor que el del umbral de adición, se supone que las señales de las estaciones base adyacentes no son probablemente muy buenas (CINR es menor que H_Delete_d pero mayor que H_Add_d), una estación base será añadida al conjunto de diversidad cuando su CINR tenga solamente que superar un umbral comparativamente bajo (umbral de adición); y una estación base será eliminada del conjunto de diversidad una vez que su CINR sea menor que un umbral comparativamente alto (umbral de eliminación). Esto puede tener como resultado los dos problemas siguientes:

25 (1) se añaden al conjunto de diversidad estaciones base adyacentes con CINRs comparativamente bajos, mientras que se eliminan del conjunto de diversidad aquellas con CINRs comparativamente altos;

30 (2) estaciones base con CINRs mayores que el umbral de adición pero menores que el umbral de eliminación se eliminan del conjunto de diversidad después de ser añadidas al conjunto de diversidad dado que sus CINRs no alcanzan el umbral de eliminación. Después de la eliminación, son añadidas de nuevo al conjunto de diversidad dado que sus CINRs son mayores que el umbral de adición y a continuación son eliminadas de nuevo. Este proceso se repite, lo que conduce a una gran cantidad de interacciones de mensajes de señalización y a un coste absurdo de recursos del sistema.

Por lo tanto, solamente cuando el umbral de adición es mayor que el umbral de eliminación, el traspaso suave del sistema se llevará a cabo de una manera estable, eficaz y optimizada.

35 Para impedir la inversión de umbrales, se dan a conocer tres procedimientos en las realizaciones de la presente invención con la finalidad de ajustar parámetros en las fórmulas anteriores (1) y (2).

Para garantizar que H_Add_d es siempre mayor que H_Delete_d, es necesario analizar el algoritmo de la función lineal. Dado que n es el número total de las estaciones base en el conjunto de diversidad; m, para una determinada estación base en el conjunto de diversidad, se refiere al número total de estaciones base restantes con CINRs mayores que las de esta estación base en el conjunto de diversidad. Es decir, n es siempre mayor que m, y por lo

40 tanto $\sum_{i=1}^n \text{CINR}_i$ es siempre mayor que $\sum_{i=1}^m \text{CINR}_i$. Las dos clases de umbrales son ambas funciones lineales de $\sum \text{CINR}_i$ y Slope es un parámetro de la pendiente adoptado por ambos algoritmos. Por lo tanto, se puede deducir que $\text{Slope} \times \sum_{i=1}^n \text{CINR}_i$ es siempre mayor que $\text{Slope} \times \sum_{i=1}^m \text{CINR}_i$. Por lo tanto, para garantizar que H_Add_d es mayor

45 que H_Delete_d, Add_Intercept tiene solamente que ser mayor o igual que Delete_Intercept. Para este propósito, cuando se configuran parámetros, los operadores tienen solamente que garantizar que Add_Intercept es mayor o igual que Delete_Intercept para impedir la inversión de umbrales. Basándose en esta idea, hay tres procedimientos para conseguirlo, es decir los procedimientos 1 a 3.

Procedimiento 1

50 En este procedimiento, los parámetros transportados en el de DCD comprenden Slope, Add_Intercept y Delete_Intercept_Adjust.

Cuando se utiliza Slope, Add_Intercept y Delete_Intercept para determinar el umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad y el umbral o umbrales dinámicos de eliminación, es necesario que

$$\text{Delete_Intercept} = \text{Add_Intercept} - \text{Delete_Intercept_Adjust} \text{ ----- (3)}$$

para garantizar que $Delete_Intercept \leq Add_Intercept$ con el fin de presentar la inversión de umbrales.

Procedimiento 2

En este procedimiento, los operadores pueden hacer que el mensaje de DCD lleve parámetros Slope, Add_Intercept_Adjust y Delete_Intercept. Es necesario que

5 $Add_Intercept = Delete_Intercept + Add_Intercept_Adjust$ ----- (4)

y se puede garantizar asimismo que $Delete_Intercept \leq Add_Intercept$.

La figura 4A es un diagrama de flujo de determinación de umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave adoptando el procedimiento 1 anterior. Tal como se muestra en la figura 4A, el proceso de determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave adoptando el procedimiento 1 anterior comprende principalmente las etapas siguientes (etapas S402A a S410A):

Etapas S402A, un terminal adquiere los parámetros tales como Slope, Add_Intercept, Delete_Intercept_Adjust y similares desde un mensaje de DCD que se envía desde la estación base;

Etapas S404A, se calcula el parámetro Delete_Intercept de acuerdo con Add_Intercept y Delete_Intercept_Adjust haciendo referencia a la fórmula (3) anterior;

15 Etapas S406A, se calcula respectivamente H_Add_d y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ de H_Delete_d para cada estación base, de acuerdo con las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad.

Etapas S408A, se calcula respectivamente H_Add_d y H_Delete_d de acuerdo con las formulas (1) y (2).

Etapas S410A, se realiza un traspaso suave de acuerdo con H_Add_d y H_Delete_d calculadas.

20 La figura 4B es un diagrama de flujo de determinación de umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave adoptando el procedimiento 2 anterior. Tal como se muestra en la figura 4B, el proceso de determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave adoptando el procedimiento 2 anterior comprende principalmente las etapas siguientes (etapas S402B a S410B):

Etapas S402B, un terminal adquiere los parámetros tales como Slope, Delete_Intercept, Add_Intercept_Adjust y similares desde un mensaje de DCD que se envía desde una estación base;

25 Etapas S404B, se calcula el parámetro Add_Intercept de acuerdo con Delete_Intercept y Add_Intercept_Adjust haciendo referencia a la fórmula (4) anterior;

Etapas S406B, se calcula respectivamente H_Add_d y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ de H_Delete_d de cada estación base, de acuerdo con las estaciones base en el conjunto de diversidad.

Etapas S408B, se calcula respectivamente H_Add_d y H_Delete_d de acuerdo con las formulas (1) y (2).

30 Etapas S410B, se realiza un traspaso suave de acuerdo con H_Add_d y H_Delete_d calculadas.

Procedimiento 3

En el procedimiento 3, los dos parámetros de ordenada en el origen ("intercept") no están limitados, pero los valores umbrales finales están limitados, es decir, cuando H_Delete_d es mayor que $H_Add_d - Margin$, es necesario que $H_Delete_d = H_Add_d - Margin$, donde Margin es un parámetro de margen especificado para introducir un efecto de histéresis, cuya configuración y ajuste pueden ser realizados por los operadores. Después de que se ha introducido el parámetro de margen, se puede garantizar que H_Add_d excede siempre a H_Delete_d en un cierto margen, para evitar así que la estación base cuya CINR es un valor crítico sea repetidamente añadida al conjunto de diversidad y eliminada de la misma.

40 En el procedimiento anterior, el mensaje de DCD puede llevar cuatro parámetros Slope, Margin, Add_Intercept y Delete_Intercept. Después de que se determinen según las formulas (1) y (2) el umbral dinámico de adición H_Add_d del conjunto de diversidad y el umbral dinámico de eliminación H_Delete_d de la estación base en el conjunto de diversidad, se estima si H_Delete_d es mayor que la diferencia entre H_Add_d y Margin, y cuando el resultado es que sí, se requiere que

$H_Delete_d = H_Add_d - Margin$ ----- (5)

La figura 5 es un diagrama de flujo de traspaso suave adoptando el procedimiento 3. Tal como se muestra en la figura 5, el procedimiento comprende principalmente las siguientes etapas (etapas S500 a S510).

Etapas S500, se obtienen parámetros tales como Slope, Add_Intercept, Delete_Intercept y Margin a partir de un mensaje de DCD que es enviado desde una estación base;

5 Etapa S502, se calcula respectivamente H_Add_d y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ de H_Delete_d de cada estación base, de acuerdo con las CINRs de las estaciones base en el conjunto de diversidad.

Etapas S504, se calculan respectivamente H_Add_d y H_Delete_d de cada estación base según las formulas (1) y (2).

10 Etapa S506, se estima respectivamente si para cada estación base $H_Delete_d \leq H_Add_d - Margin$. En caso afirmativo se ejecuta la etapa S510, de lo contrario se ejecuta la etapa S508.

Etapas S508, se establece $H_Delete_d = H_Add_d - Margin$.

Etapas S510, se realiza un traspaso suave de acuerdo con H_Add_d y H_Delete_d calculadas.

15 Según el procedimiento y el terminal para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave proporcionados por las realizaciones de la presente invención, las realizaciones simuladas con Matlab produjeron los siguientes resultados.

20 En las realizaciones siguientes, se supone que se lleva a cabo un traspaso suave FBSS o MDHO sobre un terminal cuando éste se desplaza de la estación base A a la estación base B; suponiendo que la velocidad de desplazamiento del terminal es constante, y que al inicio el terminal está muy cerca de la estación base A y al final muy lejos de la estación base B. Todo el proceso de traspaso está dividido por igual en 21 instantes temporales. Las CINRs de las estaciones base A y B se muestrean en cada instante. Para comodidad del análisis, se supone que el coste temporal de añadir una estación base al conjunto de diversidad o de eliminar una estación base del mismo por el terminal es igual al intervalo entre dos instantes adyacentes.

Realización 1

25 En esta realización, no se adopta el procedimiento de evitación de la inversión de umbrales, y dado que Add_Intercept es menor que Delete_Intercept, se producirá inversión de umbrales. Por ejemplo, se supone que Slope vale 0,875 dB, Add_Intercept vale -7,5 dB y Delete_Intercept vale -6 dB Los valores de muestreo de las CINRs en las estaciones base A y B, los valores calculados de los umbrales dinámicos, y el conjunto en que están situadas las estaciones base en diferentes instantes se enumeran en la tabla 1, y la figura 6 representa los datos de la tabla 1.

30 Tabla 1: valores de CINRs y de umbrales dinámicos en diferentes instantes
(Slope = 0,875 dB, Add_Intercept = -7,5 dB, Delete_Intercept = -6 dB).

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
1	40	17	--	--	27,5	Conjunto de diversidad	Área adyacente
2	39,9	21	--	--	27,41	Conjunto de diversidad	Área adyacente
3	39,7	24	--	--	27,24	Conjunto de diversidad	Área adyacente
4	39,4	26	--	--	26,98	Conjunto de diversidad	Área adyacente

ES 2 593 472 T3

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
5	39	28	--	--	26,63	Conjunto de diversidad	Área adyacente
6	38,5	29	--	27,69	26,59	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
7	37,9	30	--	27,16	26,23	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
8	37,2	31	--	26,55	25,87	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
9	36,4	32,5	--	25,85	25,65	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
10	35,5	33,5	--	25,06	25,42	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
11	34,5	34,5	--	--	25,32	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
12	33,5	35,5	25,06	--	25,42	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
13	32,5	36,4	25,85	--	25,65	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
14	31	37,2	26,55	--	25,87	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
15	30	37,9	27,16	--	26,23	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
16	29	38,5	27,69	--	26,59	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
17	28	39	28,13	--	26,92	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
18	26	39,4	--	--	26,98	Área adyacente	Conjunto de diversidad
19	24	39,7	--	--	27,24	Área adyacente	Conjunto de diversidad
20	21	39,9	--	--	27,41	Área adyacente	Conjunto de diversidad
21	17	40	--	--	27,5	Área adyacente	Conjunto de diversidad

5 A partir de la figura 6 o de la tabla 1 se puede observar que los umbrales dinámicos aumentan con el aumento de $\sum \text{CINR}_i$ y disminuyen con la reducción de $\sum \text{CINR}_i$. Para una estación base, H_Delete_d no siempre existe, para (1) esta estación base no está en el conjunto de diversidad o (2) la estación base está en el conjunto de diversidad pero su CINR es la más fuerte en el conjunto de diversidad.

A partir de la figura 6 o de la tabla 1 se puede ver asimismo que en los instantes de t13 a t17, H_Add_d es menor que H_Delete_d de la estación base A; en los instantes de t6 a t9, H_Add_d es menor que H_Delete_d la estación base B y en estos instantes se produce inversión de umbrales.

Realización 2

10 En estas realización, se adoptan los procedimientos 1 y 2 para impedir la inversión de umbrales y se requiere que $Add_Intercept = Delete_Intercept = -6$ dB. El cálculo tiene como resultado los umbrales dinámicos que se muestran en la tabla 2, y la figura 7 ilustra los datos de la tabla 2.

Tabla 2: valores de las CINRs y de los umbrales dinámicos en instantes diferentes después de adoptar el procedimiento 1

15 (Slope = 0,875 dB, $Add_Intercept = Delete_Intercept = -6$ dB)

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
1	40	17	--	--	27,5	Conjunto de diversidad	Área adyacente
2	39,9	21	--	--	27,41	Conjunto de diversidad	Área adyacente
3	39,7	24	--	--	27,24	Conjunto de diversidad	Área adyacente
4	39,4	26	--	--	26,98	Conjunto de diversidad	Área adyacente
5	39	28	--	--	26,63	Conjunto de diversidad	Área adyacente
6	38,5	29	--	26,19	26,59	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
7	37,9	30	--	25,66	26,23	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
8	37,2	31	--	25,05	25,87	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
9	36,4	32,5	--	24,35	25,65	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
10	35,5	33,5	--	23,56	25,42	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad

ES 2 593 472 T3

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
11	34,5	34,5	--	--	25,32	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
12	33,5	35,5	23,56	--	25,42	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
13	32,5	36,4	24,35	--	25,65	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
14	31	37,2	25,05	--	25,87	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
15	30	37,9	25,66	--	26,23	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
16	29	38,5	26,19	--	26,59	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
17	28	39	26,63	--	26,92	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
18	26	39,4	26,98	--	27,14	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
19	24	39,7	--	--	27,24	Área adyacente	Conjunto de diversidad
20	21	39,9	--	--	27,41	Área adyacente	Conjunto de diversidad
21	17	40	--	--	27,5	Área adyacente	Conjunto de diversidad

Realización 3

5 Los operadores pueden configurar y ajustar los parámetros según las necesidades reales. En esta realización, Slope se reduce de 0,875 dB en la realización 1 a 0,25 dB, Add_Intercept y Delete_Intercept se incrementan de -6 dB a 17 dB, para reducir así la influencia de $\sum \text{CINR}_i$ sobre los umbrales dinámicos finales y aumentar la influencia de las ordenadas en el origen sobre los umbrales dinámicos finales. El cálculo tiene como resultado los umbrales dinámicos que se muestran en la tabla 3, y la figura 8 es una curva de los datos de la tabla 3.

ES 2 593 472 T3

Tabla 3: valores de las CINRs y de los umbrales dinámicos en instantes diferentes después de adoptar los procedimientos 1 ó 2

(Slope = 0,25 dB, Add_Intercept = Delete_Intercept = 17 dB)

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
1	40	17	--	--	27	Conjunto de diversidad	Área adyacente
2	39,9	21	--	--	26,98	Conjunto de diversidad	Área adyacente
3	39,7	24	--	--	26,93	Conjunto de diversidad	Área adyacente
4	39,4	26	--	--	26,85	Conjunto de diversidad	Área adyacente
5	39	28	--	--	26,75	Conjunto de diversidad	Área adyacente
6	38,5	29	--	26,63	26,74	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
7	37,9	30	--	26,48	26,64	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
8	37,2	31	--	26,3	26,53	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
9	36,4	32,5	--	26,1	26,47	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
10	35,5	33,5	--	25,88	26,41	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
11	34,5	34,5	--	--	26,38	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
12	33,5	35,5	25,88	--	26,41	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
13	32,5	36,4	26,1	--	26,47	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
14	31	37,2	26,3	--	26,53	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad

ES 2 593 472 T3

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
15	30	37,9	26,48	--	26,64	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
16	29	38,5	26,63	--	26,74	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
17	28	39	26,75	--	26,83	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
18	26	39,4	26,85	--	26,9	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
19	24	39,7	--	--	26,93	Área adyacente	Conjunto de diversidad
20	21	39,9	--	--	26,98	Área adyacente	Conjunto de diversidad
21	17	40	--	--	27	Área adyacente	Conjunto de diversidad

Realización 4

5 Esta realización adopta el procedimiento 3 para impedir la inversión de umbrales, es decir, se requiere $H_Delete_d = H_Add_d - \text{Margin}$. Cuando se supone que Margin vale 1 dB, el cálculo resulta de los umbrales dinámicos que se muestran en la tabla 4, y la figura 9 ilustra los datos de la tabla 4.

Tabla 4: valores de las CINRs y de los umbrales dinámicos en instantes diferentes después de adoptar el procedimiento 3

(Slope =0,875 dB, Add_Intercept=-7,5 dB, Delete_Intercept= -6 dB, Margin=1 dB)

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
1	40	17	--	--	27,5	Conjunto de diversidad	Área adyacente
2	39,9	21	--	--	27,41	Conjunto de diversidad	Área adyacente
3	39,7	24	--	--	27,24	Conjunto de diversidad	Área adyacente
4	39,4	26	--	--	26,98	Conjunto de diversidad	Área adyacente

ES 2 593 472 T3

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
5	39	28	--	--	26,63	Conjunto de diversidad	Área adyacente
6	38,5	29	--	25,59	26,59	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
7	37,9	30	--	25,23	26,23	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
8	37,2	31	--	24,87	25,87	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
9	36,4	32,5	--	24,65	25,65	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
10	35,5	33,5	--	24,42	25,42	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
11	34,5	34,5	--	--	25,32	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
12	33,5	35,5	24,42	--	25,42	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
13	32,5	36,4	24,65	--	25,65	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
14	31	37,2	24,87	--	25,87	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
15	30	37,9	25,23	--	26,23	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
16	29	38,5	25,59	--	26,59	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
17	28	39	25,92	--	26,92	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
18	26	39,4	26,14	--	27,14	Conjunto de diversidad	Conjunto de diversidad
19	24	39,7	--	--	27,24	Área adyacente	Conjunto de diversidad
20	21	39,9	--	--	27,41	Área adyacente	Conjunto de diversidad

Instante	CINRa (dB)	CINRb (dB)	H_Delete_d (dB) de la estación base A	H_Delete_d (dB) de la estación base B	H_Add_d (dB)	Situación de la estación base A	Situación de la estación base B
21	17	40	--	--	27,5	Área adyacente	Conjunto de diversidad

5 Tal como se ha indicado anteriormente, por medio de las soluciones técnicas dadas a conocer en las realizaciones de la presente invención, se resuelven los problemas consistentes en que los umbrales de conjunto de diversidad de traspaso carecen de flexibilidad y los umbrales de traspaso no se pueden optimizar flexiblemente en función de las condiciones prácticas de la red. Con las soluciones técnicas dadas a conocer en las realizaciones de la presente invención, un terminal puede ajustar dinámicamente umbrales de conjunto de diversidad en función de las condiciones reales de cobertura de la red, y se puede evitar de manera efectiva la inversión de umbrales, de tal modo que se garantiza un traspaso suave estable, eficaz y optimizado del sistema.

10 Obviamente, los expertos en la materia comprenderán que los módulos y etapas de la presente invención mencionados anteriormente se pueden realizar utilizando un dispositivo de cálculo de propósito general, se pueden integrar en un dispositivo de cálculo o se pueden distribuir en una red que consista en una serie de dispositivos de cálculo. Alternativamente, los módulos y las etapas de la presente invención se pueden realizar utilizando el código de programa ejecutable para el dispositivo de cálculo. Por consiguiente, pueden estar almacenados en el dispositivo de almacenamiento y ejecutados por el dispositivo de cálculo, o se fabrican en módulos de circuito integrado respectivamente, o una serie de módulos o etapas de los mismos se fabrican en un módulo de circuito integrado. De este modo, la presente invención no se limita a ninguna combinación particular de hardware y software.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para determinar umbrales de conjunto de diversidad de traspaso suave, que comprende:

5 un terminal que determina un umbral dinámico de adición de un conjunto de diversidad correspondiente al terminal de acuerdo con una primera información predeterminada (S201), donde la primera información predeterminada comprende relaciones de portadora/interferencia más ruido (CINRs) de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad y parámetros contenidos en un mensaje de descriptor de canal de enlace descendente recibido por el terminal desde las estaciones base;

10 el terminal determina respectivamente un umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad de acuerdo con una segunda información predeterminada (S203), donde, en relación con cada estación base, la segunda información predeterminada comprende CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base y parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente, caracterizado por que

15 el terminal determina el umbral dinámico de adición H_Add_d del conjunto de diversidad según la primera información predeterminada, mediante la fórmula siguiente (S508):

$$H_Add_d = Slope \times \sum_{i=1}^n CINR_i + Add_Intercept ,$$

donde Slope es un parámetro ponderado preestablecido mayor que cero, Add_Intercept es un umbral estático de adición preestablecido, determinado en función de los parámetros contenidos en el mensaje de

20 descriptor de canal de enlace descendente, y $\sum_{i=1}^n CINR_i$ es una suma de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad;

el terminal determina respectivamente un umbral dinámico de eliminación H_Delete_d de cada estación base en el conjunto de diversidad en función de la segunda información predeterminada por medio de la fórmula siguiente (S504):

$$H_Delete_d = Slope \times \sum_{i=1}^m CINR_i + Delete_Intercept ,$$

25 donde Slope es un parámetro ponderado preestablecido mayor que cero, Delete_Intercept es un umbral estático de eliminación preestablecido, determinado en función de los parámetros contenidos en el mensaje

de descriptor de canal de enlace descendente, y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ es una suma de las CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base, y

30 los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente comprenden el parámetro ponderado, el umbral estático de eliminación, el umbral estático de adición y un parámetro de margen (S500);

35 cuando el umbral dinámico de eliminación de una de las estaciones base en el conjunto de diversidad es mayor que la diferencia entre el umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad y el parámetro de margen (S506), el umbral dinámico de eliminación se configura para que sea la diferencia entre el umbral dinámico de adición y el parámetro de margen (S508).

2. Un terminal, que comprende:

un módulo de recepción (10), configurado para recibir un mensaje de descriptor de canal de enlace descendente desde una estación base;

40 un módulo de medición (12), configurado para medir una CINR de cada estación base en un conjunto de diversidad correspondiente al terminal;

un primer módulo de determinación (14), configurado para determinar un umbral dinámico de adición del conjunto de diversidad de acuerdo con los parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente recibido por el módulo de recepción y las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad medidas por el módulo de medición;

45 un segundo módulo de determinación (16), configurado para determinar respectivamente un umbral dinámico de eliminación de cada estación base en el conjunto de diversidad, en el que el umbral dinámico

de eliminación de cada estación base se determina de acuerdo con las CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base y con parámetros contenidos en el mensaje de descriptor de canal de enlace descendente,

caracterizado por que

5 el segundo módulo de determinación (16) comprende:

un segundo submódulo de adquisición (1600), configurado para adquirir un parámetro ponderado preestablecido y un umbral estático de eliminación del conjunto de diversidad a partir del mensaje de descriptor de canal de enlace descendente;

10 un segundo submódulo de determinación (1602), configurado para determinar respectivamente el umbral dinámico de eliminación H_Delete_d de cada estación base del conjunto de diversidad de acuerdo con el parámetro ponderado y con el umbral estático de eliminación adquiridos por el segundo submódulo de adquisición (160) y la CINR de cada estación base del conjunto de diversidad medida por el módulo de medición, por medio de la siguiente fórmula:

$$H_Delete_d = Slope \times \sum_{i=1}^m CINR_i + Delete_Intercept ,$$

15 donde Slope es el parámetro ponderado, Delete_Intercept es el umbral estático de eliminación, y $\sum_{i=1}^m CINR_i$ es la suma de las CINRs de estaciones base en el conjunto de diversidad con CINRs mayores que la CINR de la estación base, y

el segundo módulo de determinación comprende asimismo:

20 un tercer submódulo de adquisición (164), configurado para adquirir un parámetro de margen preestablecido a partir del mensaje de descriptor de canal de enlace descendente:

un submódulo de estimación (166), configurado para estimar si el umbral dinámico de eliminación de cada estación base es mayor que la diferencia entre el umbral dinámico de adición y el parámetro de margen;

25 un submódulo de establecimiento (168), configurado para establecer la diferencia entre el umbral dinámico de adición y el parámetro de margen, como el umbral dinámico de eliminación de la estación base en la situación en que el resultado de la estimación del submódulo de estimación es sí.

3. El terminal según la reivindicación 2, caracterizado por que el primer módulo de determinación (14) comprende:

un primer submódulo de adquisición (140), configurado para adquirir un parámetro ponderado preestablecido y un umbral estático de adición a partir del mensaje de descriptor de canal de enlace descendente;

30 un primer submódulo de determinación (142), configurado para determinar el umbral dinámico de adición H_Add_d del conjunto de diversidad de acuerdo con el parámetro ponderado y el umbral estático de adición adquiridos por el primer submódulo de adquisición y la CINR de cada estación base en el conjunto de diversidad medida por el módulo de medición (12), por medio de la siguiente fórmula:

$$H_Add_d = Slope \times \sum_{i=1}^n CINR_i + Add_Intercept ,$$

35 dónde Slope es el parámetro ponderado, Add_Intercept es el umbral estático de adición, y $\sum_{i=1}^n CINR_i$ es una suma de las CINRs de todas las estaciones base en el conjunto de diversidad.

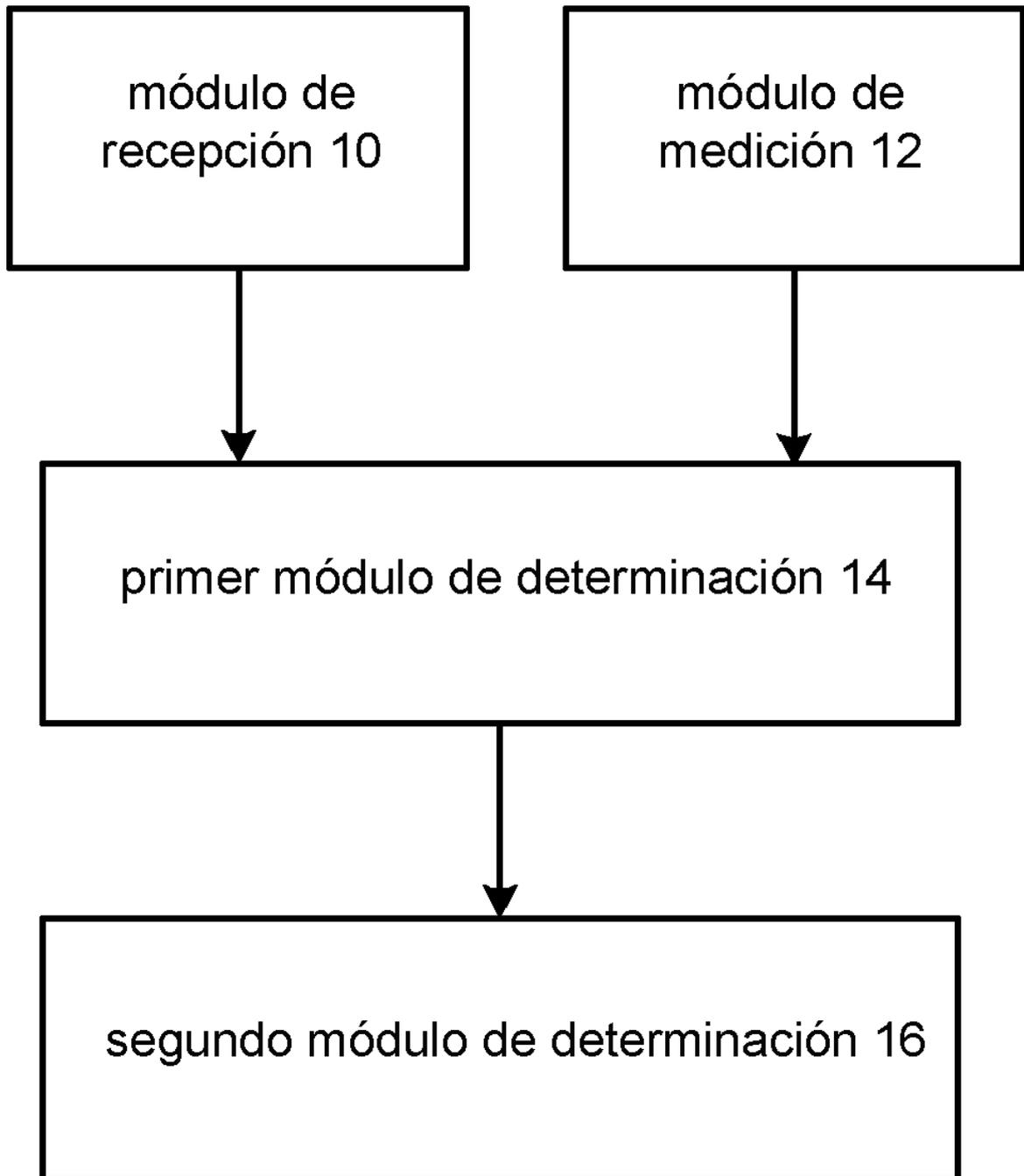


Figura 1A

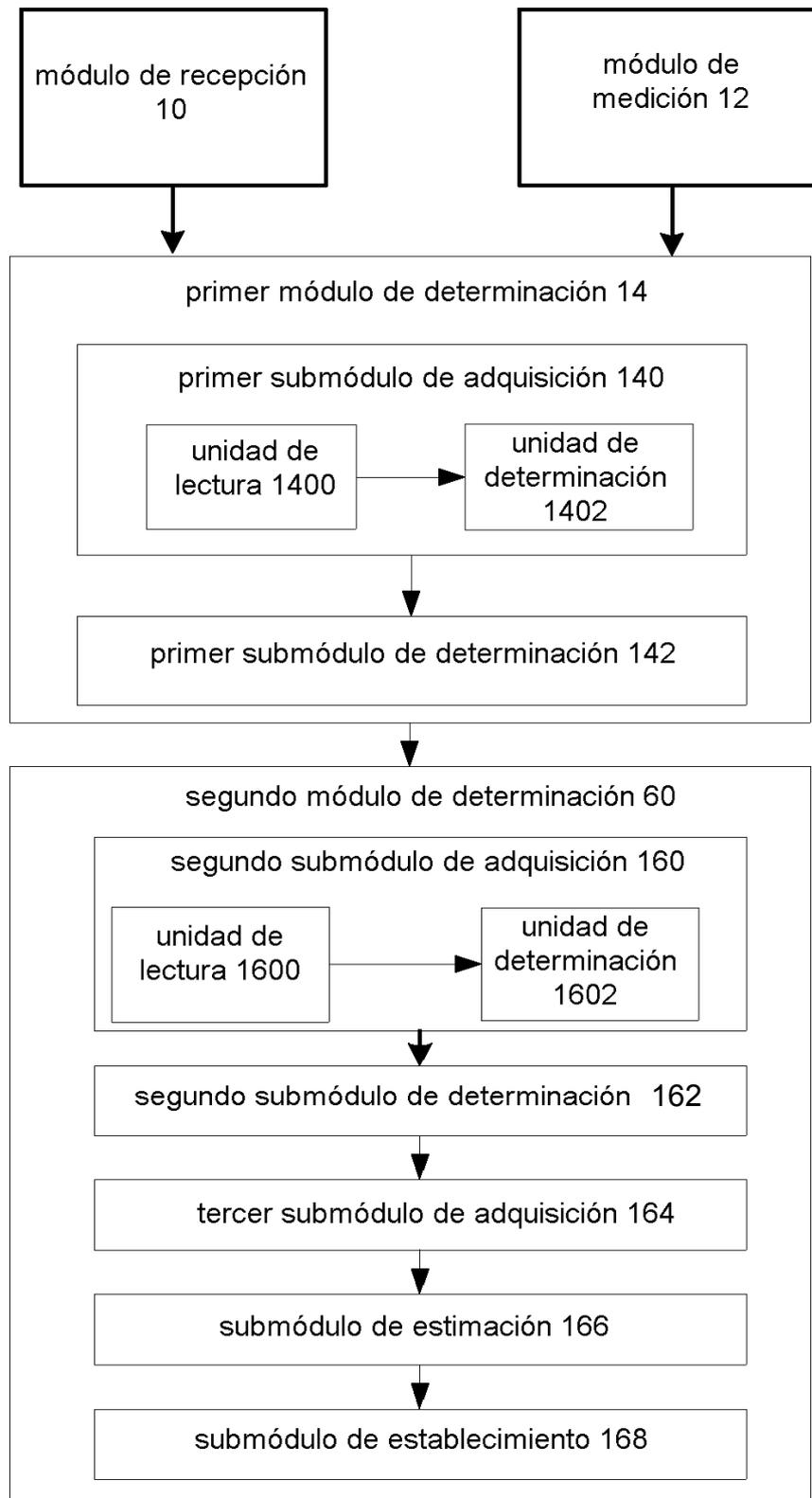


Figura 1B

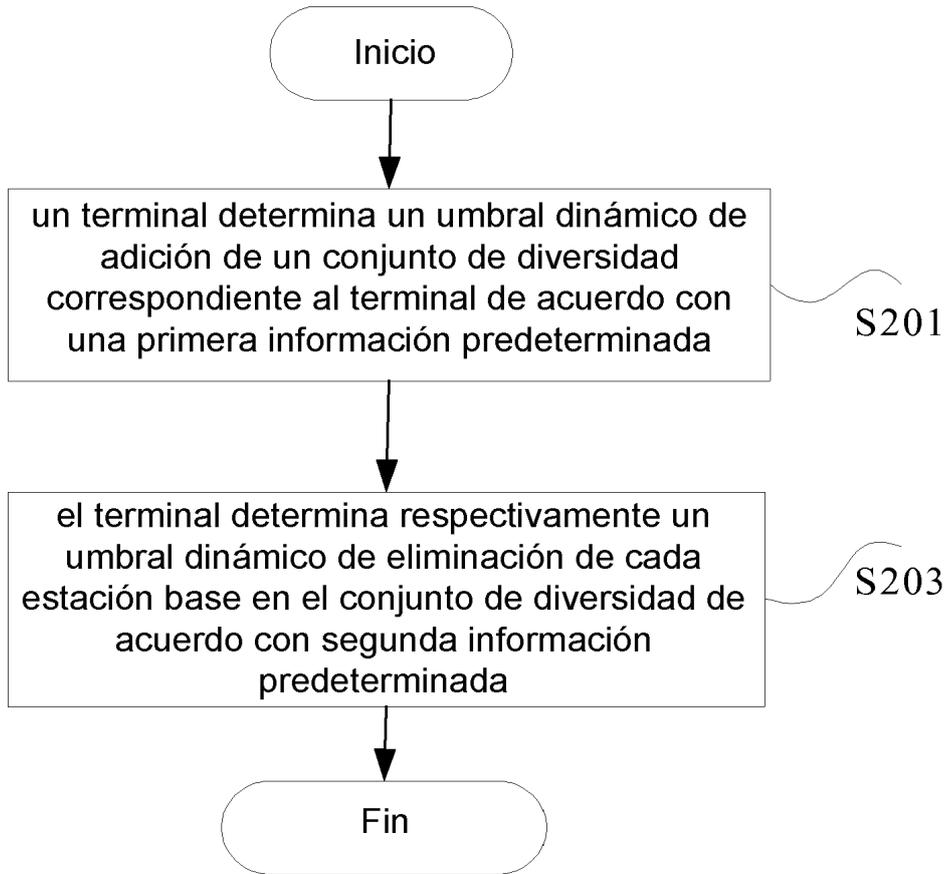


Figura 2

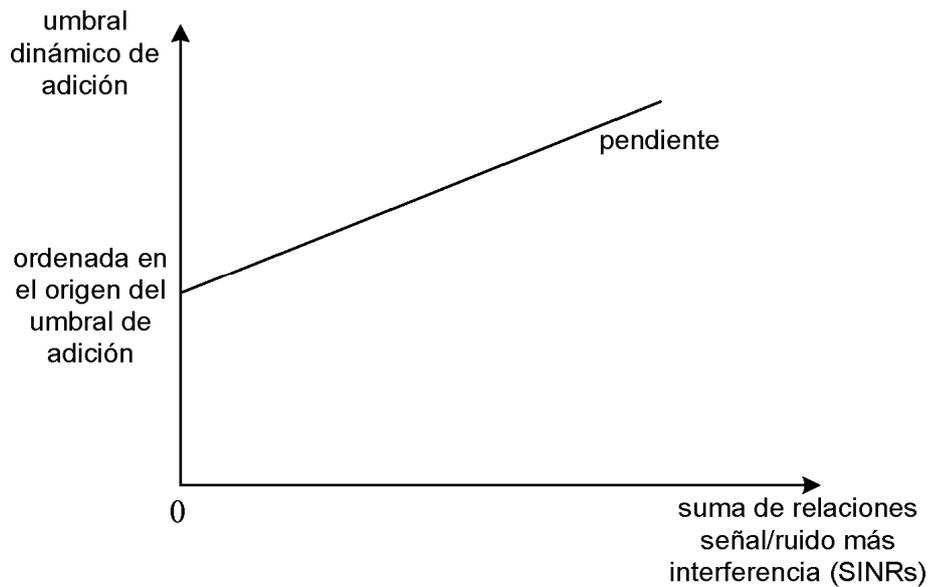


Figura 3A

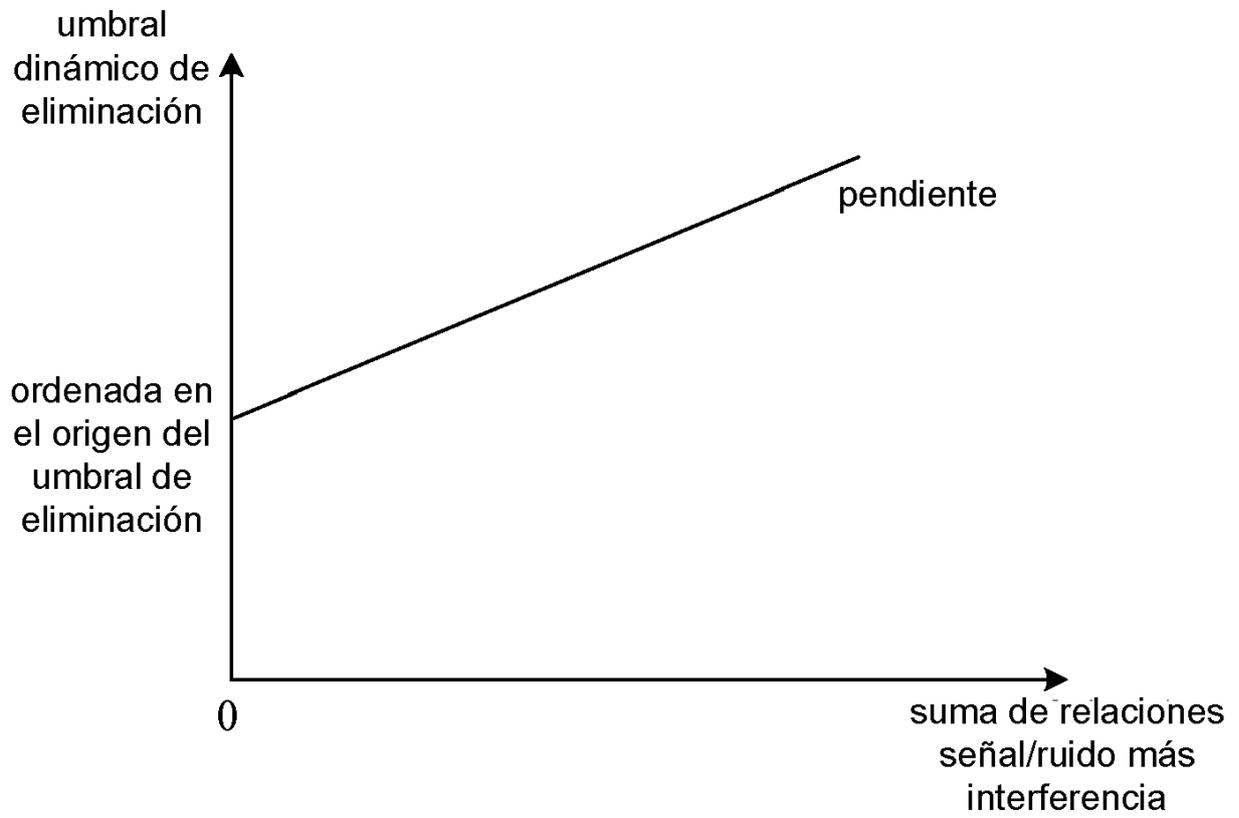


Figura 3B

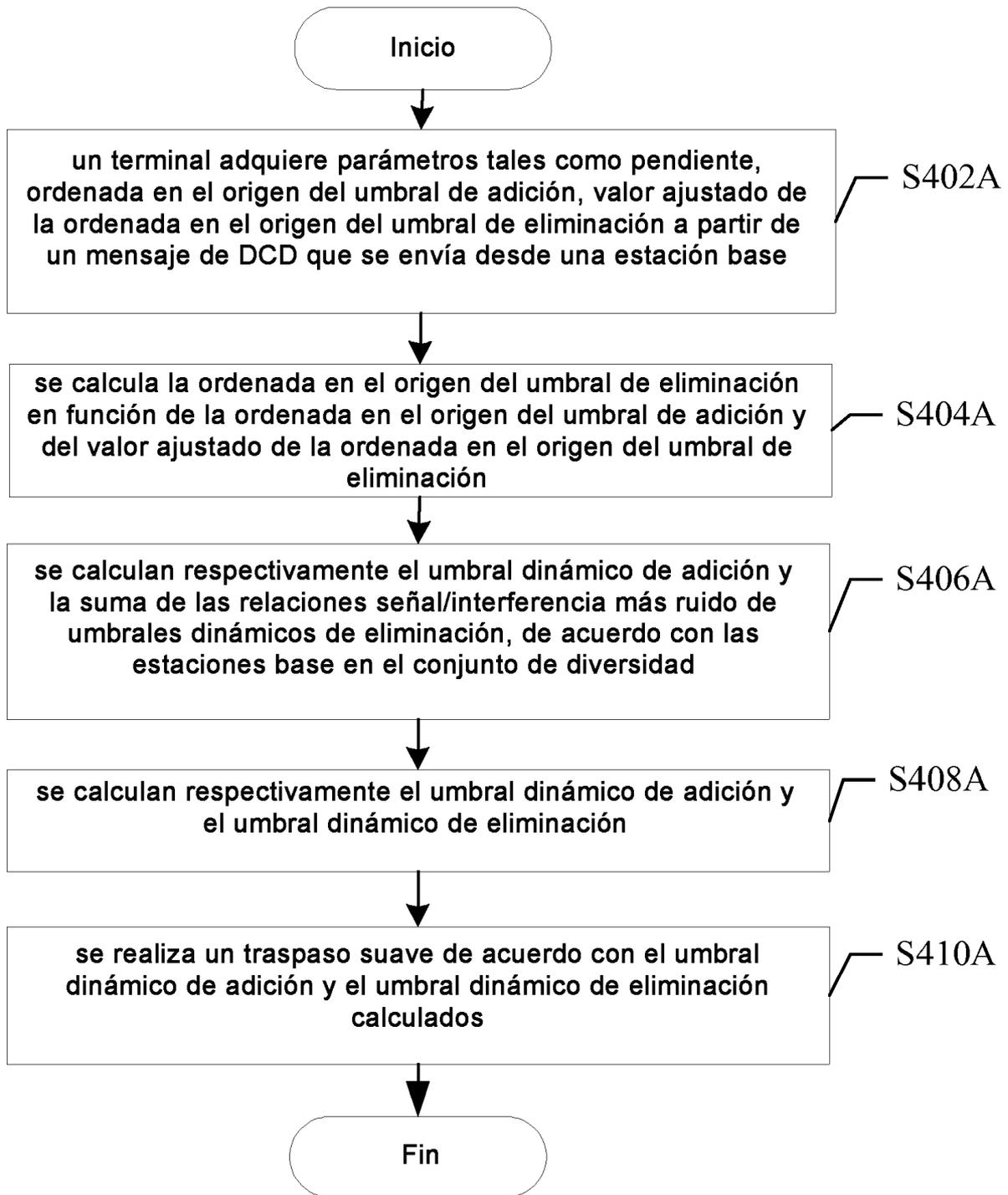


Figura 4A

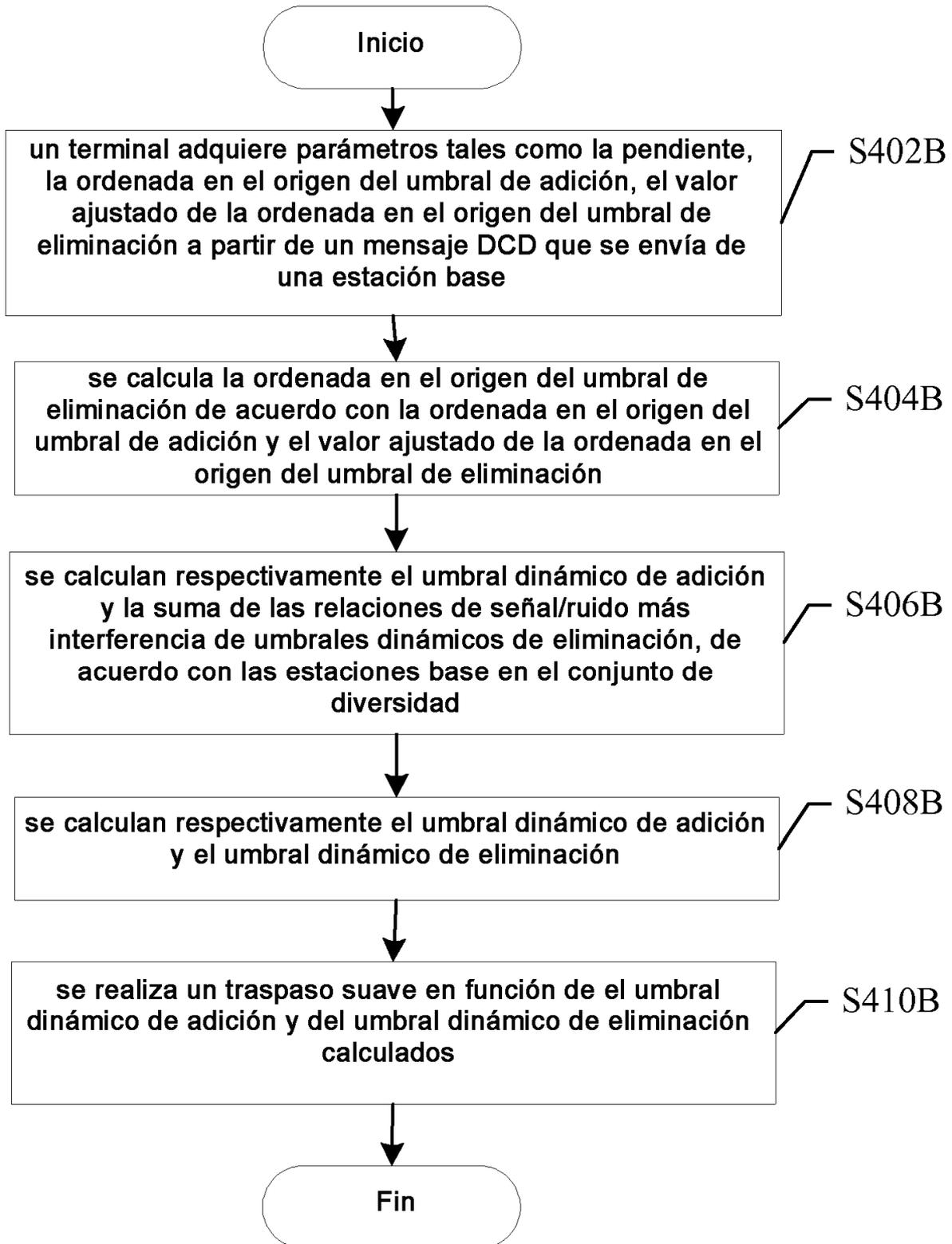


Figura 4B

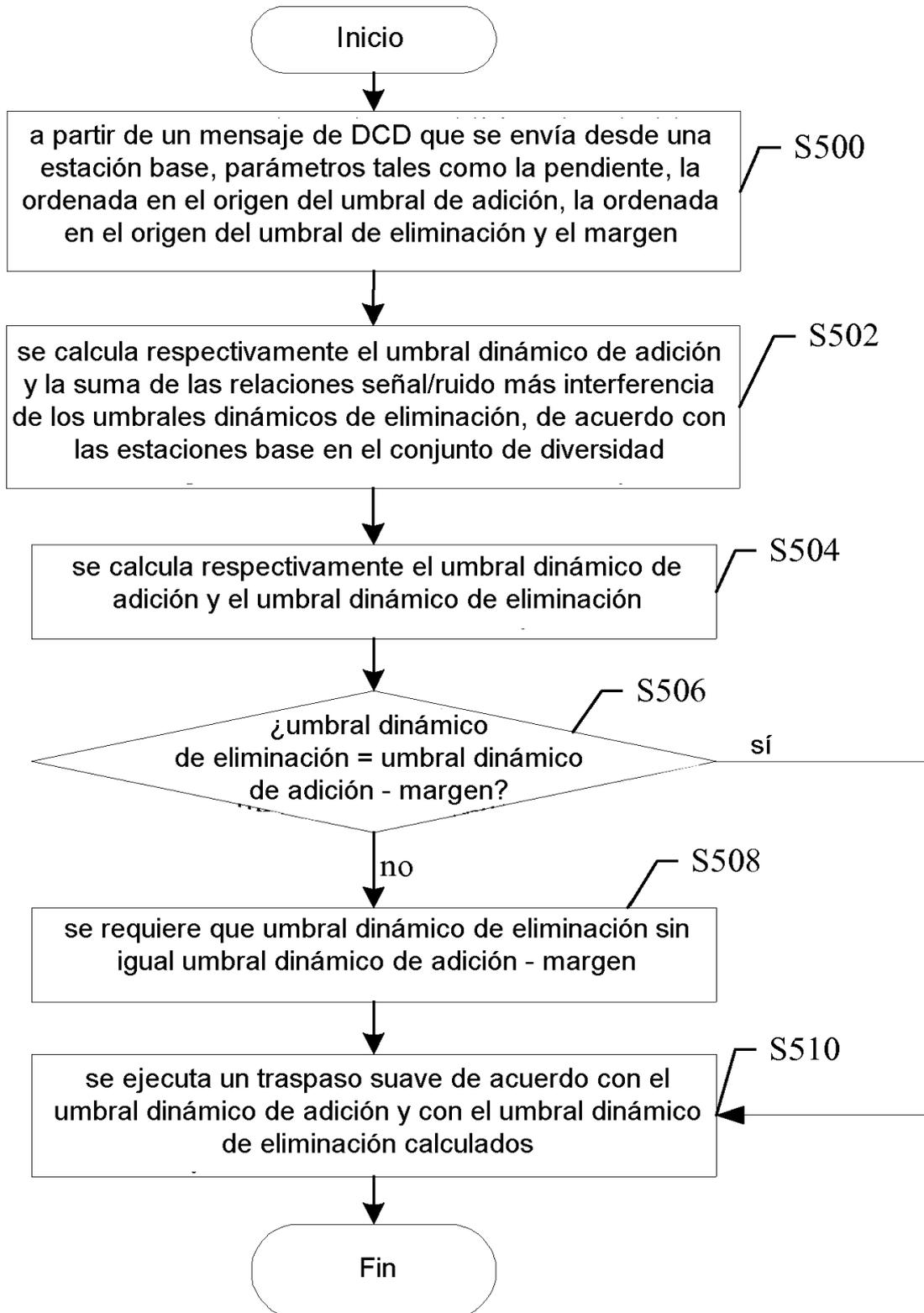


Figura 5

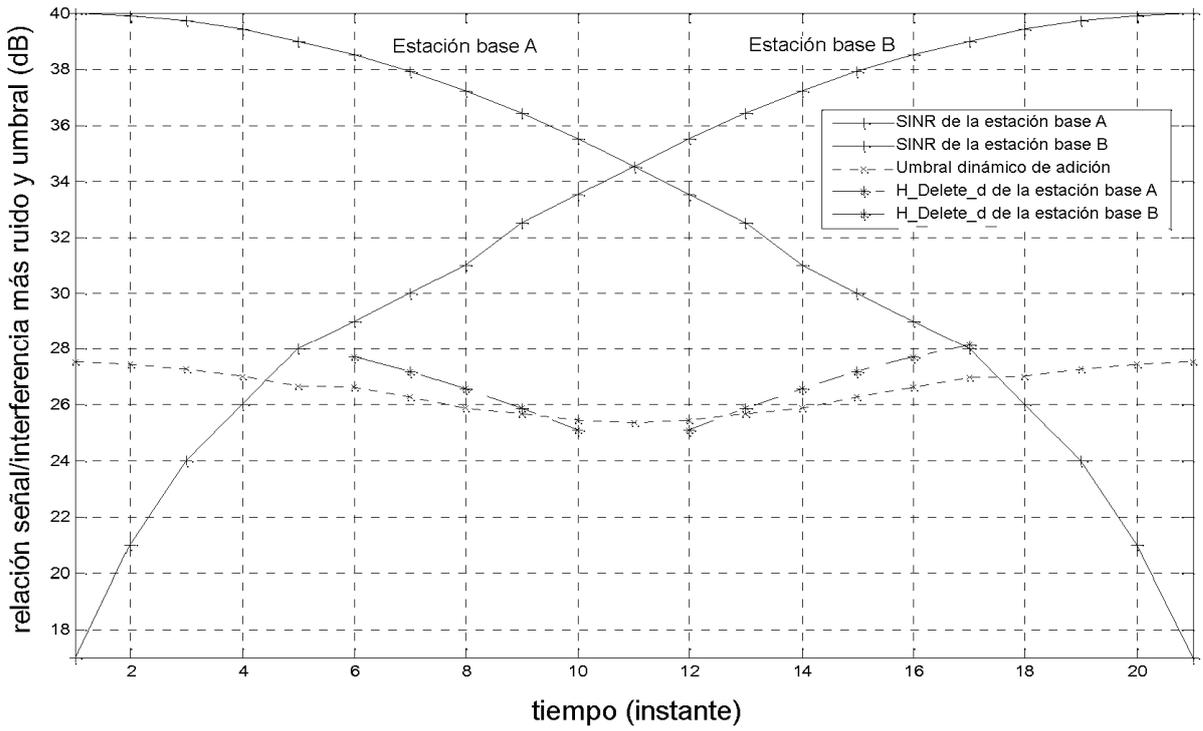


Figura 6

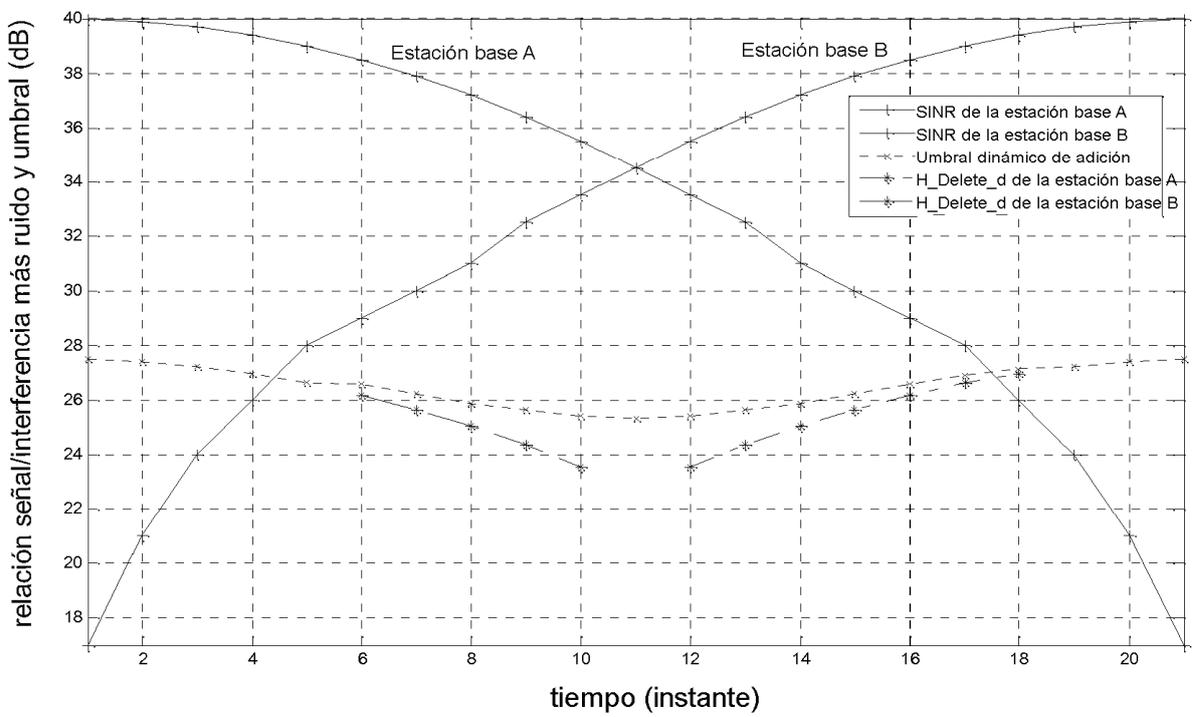


Figura 7

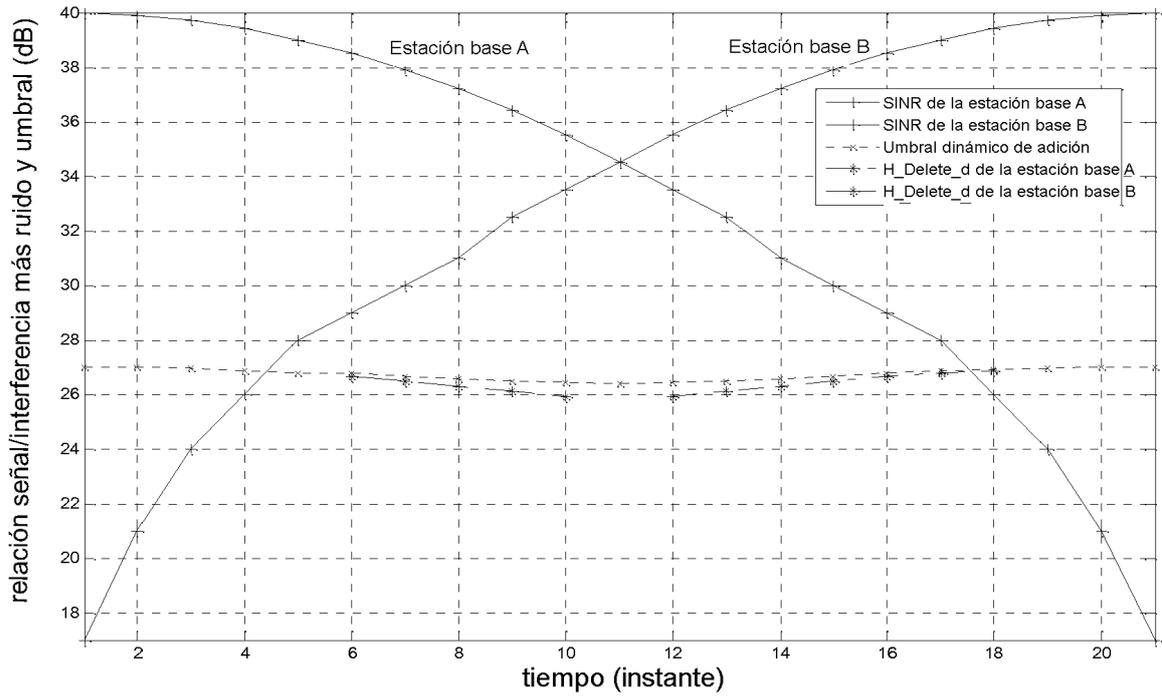


Figura 8

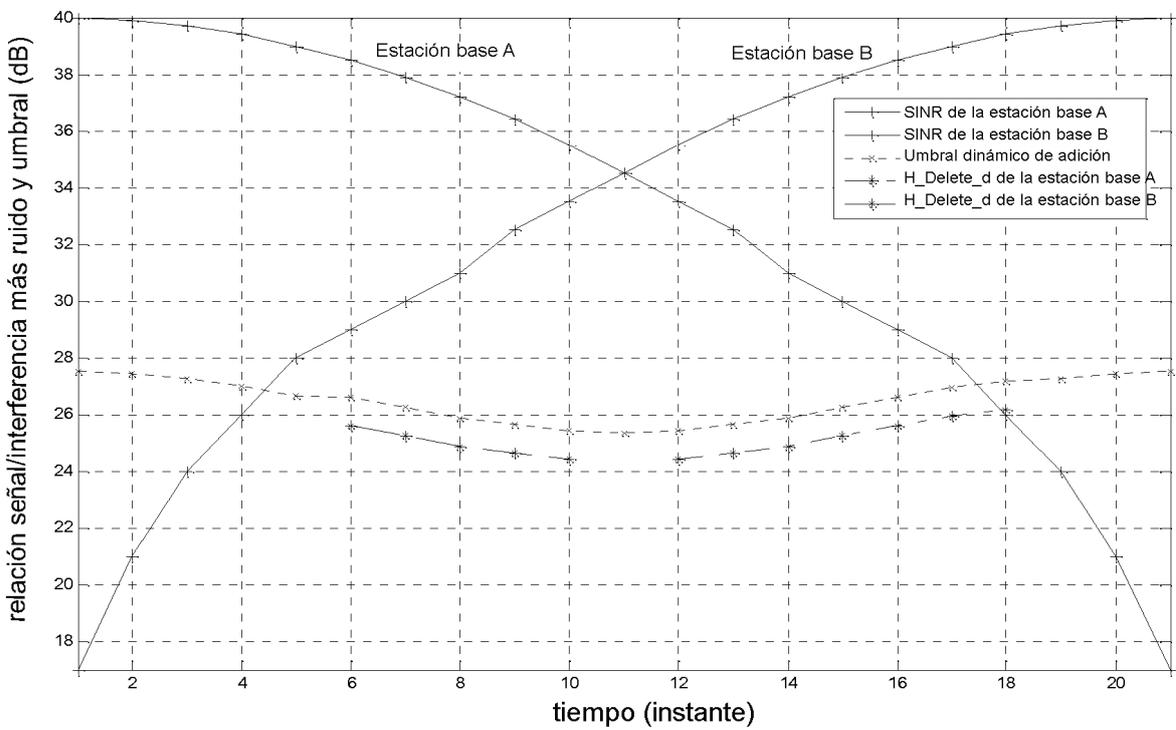


Figura 9