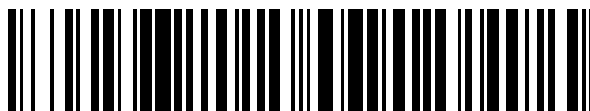


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 801**

51 Int. Cl.:

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/40 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2009** **E 09841683 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 2400801**

54 Título: **Método, aparato y dispositivo de red para control de potencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.12.2015

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

ZHOU, MINGYU;
WAN, LEI;
ZHAO, YAJUN y
REN, XIAOTAO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 552 801 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

Método, aparato y dispositivo de red para control de potencia

CAMPO DEL INVENTO

El presente invento se refiere al campo de tecnologías de comunicaciones, y en particular a un método, a un aparato y a un dispositivo de red para control de potencia.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

En un sistema de Evolución a Largo Plazo (Long Time Evolution, LTE), generalmente un Equipo de Usuario (User Equipment, UE) comunica solo con un Punto de Acceso (Access Point, AP) en una dirección de enlace ascendente (es decir el UE envía una señal al AP) y en una dirección de enlace descendente (es decir, el AP envía señales al UE) en el que el AP es llamado un AP de servicio, y un AP de servicio de enlace ascendente y un AP de servicio de enlace descendente es el mismo AP. El AP es un nodo que incluye al menos un transceptor de radiofrecuencia y puede estar equipado con uno o más elementos de antena, múltiples AP pueden estar distribuidos o centralizados geográficamente y conectados a un eNodoB sobre una conexión con cables o inalámbrica, o el AP y el eNodoB pueden ser la misma entidad física. La relación entre un AP y una celda puede ser: Una celda incluye un AP, o una celda incluye múltiples AP. Por facilidad de descripción, lo que sigue asume que una celda incluye un AP. En tal sistema, la potencia de transmisión de enlace ascendente del UE (Equipo de Usuario) puede estar basado en señalización de enlace descendente de la estación base eNodoB y/o el resultado de medición de un canal de radio medido por el UE. Por ejemplo, la potencia transmisora de un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (Physical Uplink Share Channel, PUSCH) del UE es decidida por múltiples factores, que incluyen Pérdida de Trayecto (abreviado como PL) de enlace descendente medida por el UE, ajuste de potencia específico de celda $P_{O_NORMINAL_PUSCH}(j)$ enviado por el AP al UE, y ajuste de potencia específico de UE $P_{O_UE_PUSCH}(j)$ enviado por el AP al UE. Por ello el UE recibe la señalización de enlace descendente enviada por el AP de servicio para obtener $P_{O_NORMINAL_PUSCH}(j)$ y $P_{O_UE_PUSCH}(j)$, mide la señal de enlace descendente enviada por el AP de servicio para obtener la PL, y calcular el valor de potencia de transmisión de enlace ascendente considerando otros parámetros.

En el proceso de implementar el presente invento, el inventor encuentra que: En el sistema de comunicación, la introducción de múltiples tecnologías, tales como transmisión Multi-Puntos Coordinada (CoMP), diferentes celdas de servicio de enlace ascendente y de enlace descendente, y retransmisión, llevan en lo sucesivo a un nuevo escenario. Por ejemplo, la tecnología CoMP es un modo importante de mejorar el rendimiento total de una celda y el rendimiento de la celda que da servicio a un UE en el borde de la celda, y múltiples AP pueden coordinar la transmisión y recepción de datos desde el UE (los AP pueden estar conectados al mismo eNodoB o a diferentes estaciones base) y por ello puede ser introducido un nuevo escenario, es decir, los AP de servicio de enlace ascendente y de enlace descendente pueden ser los mismos o diferentes. Si el algoritmo de control de potencia de enlace ascendente existente es aplicado directamente, puede ocurrir un cierto problema durante el control de potencia de enlace ascendente. Específicamente, entre parámetros de la fórmula de control de potencia de enlace ascendente, los parámetros específicos de celda (tales como el valor $P_{O_NORMINAL_PUSCH}(j)$) y los parámetros específicos de UE (tales como el valor de $P_{O_UE_PUSCH}(j)$) son obtenidos por el UE desde un AP que envía señalización de enlace descendente; si el AP es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, la potencia de señal de enlace ascendente obtenida de acuerdo con los parámetros no corresponde con la potencia esperada por el AP de servicio de enlace ascendente. Además, entre los parámetros de la fórmula de control de potencia de enlace ascendente, la PL es obtenida por el UE midiendo señales de enlace descendente de un AP; si el AP es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, la potencia de señal de enlace ascendente obtenida de acuerdo con el parámetro de PL no corresponde con la potencia esperada por el AP de servicio de enlace ascendente.

El documento D1 es "WO 2008/100954 A2". En la página 15 y en la fig. 6, D1 describe que el UE puede recibir un primer comando TPC procedente de una celda de servicio de DL para el UE (bloque 612). El UE puede también recibir un segundo comando TPC procedente de una celda de servicio de UL para el UE, siendo las celdas de servicio del DL y del UL celdas diferentes (bloque 614). La celda de servicio de DL puede tener el mejor enlace descendente para el UE, y la celda de servicio del UL puede tener el mejor enlace ascendente para el UE. El UE puede ajustar su potencia de transmisión basado en el primer y segundo comandos TPC y de acuerdo con una regla O de los UP (bloque 616). Para el bloque 616, el UE puede aumentar la potencia de transmisión y puede disminuir su potencia de transmisión si el primer y segundo comandos TPC ambos dirigen una disminución en la potencia de transmisión.

El documento D2 es "WO 03/096572 A2". En las páginas 2-4 y 5 y en las figs. 3 y 4, D2 describe un método para deducir la información de control de potencia por una unidad móvil desde una estación base de servicio. El método incluye que la unidad móvil recibe una pluralidad de mensajes desde la estación base de servicio sobre un primer enlace inverso, donde cada uno de la pluralidad de mensajes incluye una información de control de potencia y la unidad móvil está acoplada a la estación base de servicio mediante un segundo enlace inverso. El método también incluye una operación de ajustar la información de control de potencia del segundo enlace inverso igual a la información de control de potencia del primer enlace inverso, después de determinar que una relación de potencia del primer enlace inverso a la potencia del segundo enlace inverso no es mayor que un primer umbral predeterminado.

El documento D3 es "WO 2007/149616 A2". En la página 16, operaciones 516 y 518, y en la fig. 5, de D3, se ha descrito que el Nodo B puede retransmitir el parámetro de control de potencia adaptable a los UE servidos por el nodo B. El nodo B puede además determinar un umbral de pérdida de trayecto, es decir, una pérdida de trayecto de un UE cuya pérdida del trayecto está en el nivel de porcentaje X, que informa a cada UE servido por el nodo B del umbral de la pérdida de trayecto retransmitiendo el umbral de pérdida de trayecto a los UE. En respuesta a la recepción del nivel de porcentaje X y del parámetro de control de potencia adaptable, cada UE puede almacenar los parámetros en al menos un dispositivo de memoria del UE y a continuación determinar por sí mismo la pérdida de trayecto fraccionaria y una potencia de transmisión de enlace ascendente basado en condiciones de canal de enlace descendente medidas por el UE y el umbral de pérdida de trayecto almacenado y el parámetro de control de potencia adaptable.

El documento D4 es "Proyecto de Asociación de 3ª Generación 3GPP TS 36.213 V8.6.0(2009-03); Especificación Técnica de Red de Acceso de Grupo de Radio; Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA); procedimientos de capa Física (versión 8)". D4 describe, en la página 9-11 y 12, que el ajuste de la potencia de transmisión de UE para la transmisión del canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH) en la subtrama i es definido por parámetros que incluyen la potencia de transmisión de UE configurada, el ancho de banda de la asignación de recursos de PUSCH expresada en número de bloques de recursos válidos para la subtrama i, un parámetro compuesto de la suma de un componente nominal específico de celda y un componente específico de UE, y la estimación de la pérdida de trayecto de enlace descendente calculada en el UE.

RESUMEN DEL INVENTO

Realizaciones del presente invento proporcionan un método, un aparato, y un dispositivo de red para control de potencia para asegurar la transmisión de enlace ascendente a través de tratamiento correspondiente cuando un AP que envía señalización de enlace descendente a un UE es diferente de un AP de enlace ascendente de servicio del UE.

Para conseguir el objetivo del presente invento, el presente invento es implementado utilizando las soluciones técnicas según ha sido definido en las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones están definidas en las reivindicaciones dependientes.

Utilizando el método, aparato y dispositivo de red para control de potencia proporcionados por realizaciones del presente invento, cuando el AP que envía señalización de enlace descendente al UE es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, se realiza un tratamiento correspondiente para asegurar que la potencia de transmisión de enlace ascendente calculada corresponde a la potencia de transmisión de enlace ascendente esperada para transmisión de enlace ascendente, y por ello se asegura una transmisión normal de enlace ascendente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un diagrama esquemático de situación 1 de escenario 1 de acuerdo con un primer ejemplo.

La fig. 2 es un diagrama esquemático de situación 2 de escenario 1 de acuerdo con el primer ejemplo.

La fig. 3 es un diagrama esquemático de situación 1 de escenario 2 de acuerdo con el primer ejemplo.

La fig. 4 es un diagrama esquemático de situación 2 de escenario 2 de acuerdo con el primer ejemplo.

La fig. 5 es un diagrama esquemático de situación 3 de escenario 2 de acuerdo con un primer ejemplo.

La fig. 6 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para control de potencia de acuerdo con una segunda realización del presente invento.

La fig. 7 es un diagrama estructural esquemático de un UE de acuerdo con un cuarto ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

Realizaciones del presente invento proporcionan un método y aparato para control de potencia para asegurar la transmisión de enlace ascendente normal a través del tratamiento correspondiente cuando un AP que envía señalización de enlace descendente a un UE es diferente de un AP de servicio de enlace ascendente del UE. Para explicar mejor el propósito, soluciones técnicas, y ventajas del presente invento, lo que sigue describe realizaciones del presente invento en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Debería resaltarse que un sistema LTE es tomado como un ejemplo y no es interpretado como una limitación al presente invento. Los expertos en la técnica pueden comprender que el presente invento puede ser también aplicado en otros temas o redes. El AP de servicio en realizaciones del presente invento incluye un AP de servicio de enlace ascendente y un AP de servicio de enlace descendente. Debería resaltarse además lo que se ha descrito en la primera y segunda realizaciones del presente invento. El primer, segundo, tercer y cuarto ejemplos son utilizados solamente para una mejor comprensión del presente invento, que está descrito en la primera y segunda realizaciones.

Ejemplo 1

Cuando un AP que envía señalización de enlace descendente a un UE es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, un eNodeB obtiene parámetros de uno o de algunos o de todos los AP de servicio de enlace ascendente, donde el parámetro incluye al menos uno de los siguientes parámetros:

- 5 1. PL entre el AP de servicio de enlace ascendente y el UE medida por el AP de servicio de enlace ascendente, donde la PL puede ser obtenida por el AP de servicio de enlace ascendente que detecta una señal de enlace ascendente enviada por el UE y realiza el cálculo;
2. un parámetro específico de celda del AP de servicio de enlace ascendente, por ejemplo $P_{O_NORMINAL_PUSCH}(j)$ que indica un valor de potencia recibido esperado, indicando el parámetro $\alpha(j)$ el control de interferencia a otras celdas e indicando el parámetro K_s si ajustar la potencia de acuerdo a un MCS en un sistema LTE; y
- 10 3. un parámetro específico de UE determinado por el AP de servicio de enlace ascendente. Debería resaltarse que el AP de servicio de enlace ascendente determina los parámetros de acuerdo a su propia planificación y recursos; el específico de UE significa que los parámetros puede ser diferentes para diferentes UE, debido a que los parámetros son determinados por el eNodeB o AP de acuerdo a la planificación y recursos del eNodeB o AP. Un ejemplo de tales parámetros es $P_{O_UE_PUSCH}(j)$ que indica que el UE es esperado para controlar la interferencia a otras celdas en el sistema LTE.

A continuación el eNodeB calcula un valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente del UE de acuerdo a los parámetros obtenidos, y transfiere el valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente al UE a través de señalización de enlace descendente, después de recibir la señalización de enlace descendente, el UE realiza una correspondencia de acuerdo a un modo correspondiente, y ajusta la potencia de enlace ascendente después de obtener el valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente.

El eNodeB calcula el valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con los parámetros obtenidos, que puede ser uno de los parámetros correspondientes obtenidos desde todos los AP de servicio de enlace ascendente, o ser el valor máximo, o valor mínimo, o valor medio de los parámetros correspondientes obtenidos a partir de todos los AP de servicio de enlace ascendente.

- 25 El proceso anterior puede ser realizado cuando el AP de servicio de enlace ascendente y/o de enlace descendente del UE cambia. El eNodeB puede obtener los parámetros del AP de servicio de enlace ascendente a través de distintas conexiones entre el eNodeB y el AP tal como una conexión por fibra, cuando el AP de servicio de enlace ascendente del UE está conectado a diferentes eNodeB, los parámetros pueden también ser transferidos a través de conexiones entre los eNodeB, por ejemplo, transferidos a través de una interfaz X2.
- 30 Además, la relación entre el valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente y la señalización de enlace descendente puede ser la siguiente: La señalización de enlace descendente puede influir directamente la información de valor de ajuste de potencia, o la información de valor de ajuste de potencia está incluida implícitamente en otra señalización de enlace descendente y transferida al UE, es decir, señalización de capa más elevada (por ejemplo, la señalización de capa más elevada en el sistema LTE) o puede ser utilizada señalización de control de potencia en la técnica anterior. La señalización puede ser transferida al UE a través de un canal de retransmisión como un canal de control de enlace descendente.

Además, el eNodeB puede transferir la señalización de enlace descendente al UE directamente, o el eNodeB transfiere en primer lugar la señalización al AP y a continuación la señalización es transferida al UE a través del AP.

- 40 Por facilidad de descripción, los siguiente describe una situación en la que un eNodeB está conectado a dos AP y un UE es servido como máximo por dos AP como ejemplo.

Escenario 1: El AP de servicio de enlace ascendente y el AP de servicio de enlace descendente es el mismo AP.

- 45 El eNodeB está conectado a AP 1 y AP 2, y los AP de servicio de enlace ascendente y de enlace descendente del UE son el mismo AP. La fig. 1 muestra una situación en la que sólo el AP 1 sirve al UE, y en este caso, puede conseguirse un buen rendimiento por la técnica anterior. La fig. 2 muestra una situación en la que tanto el AP 1 como el AP 2 sirven al UE, y en este caso, si se ha utilizado la técnica anterior, es decir, el UE recibe señalización de enlace descendente solamente desde el AP 1, marcada como "señalización de enlace descendente" (incluyendo información de control de potencia $P_{O_NORMINAL_PUSCH}(j)$ e información de $P_{O_UE_PUSCH}(j)$ de AP 1) en la fig. 1B, y detecta solamente la PL a partir de AP 1 al UE para calcular la potencia de transmisión de enlace ascendente del UE, la señal de enlace ascendente enviada por el UE llega a AP 1 a la potencia esperada por AP 1; sin embargo, debido a que la información de control de potencia de AP 1 difiere de la información de control de potencia de AP 2, y la PL procedente del UE al AP 1 también difiere de la PL procedente del UE al AP 2, la potencia de transmisión de enlace ascendente del UE que envía la señal de enlace ascendente al AP 2 es demasiado elevada o demasiado baja. Por ello, la técnica anterior no puede trabajar normalmente en este escenario. Las soluciones técnicas del presente invento pueden ser implementadas bien, y específicamente, pueden realizarse las siguientes operaciones:

- 55 1. AP 1 detecta la PL de enlace ascendente entre AP 1 y el UE, y AP 2 detecta la PL de enlace ascendente entre AP 2 y

el UE, respectivamente.

2. AP 1 transfiere la PL de enlace ascendente entre AP 1 y el UE, y parámetros relacionados con el control de potencia de enlace ascendente al eNodeB, y AP 2 transfiere la PL de enlace ascendente entre AP 2 y el UE y parámetros relacionados con el control de potencia de enlace ascendente al eNodeB, donde los parámetros relacionados con el control de potencia pueden incluir al menos uno de los siguientes contenidos.

(1) valor de potencia recibido esperado de la señal del UE que reciben AP 1 y AP 2, donde el valor incluye al menos uno de un parámetro específico de celda y de un parámetro específico de UE pero no está limitado al parámetro anterior, o es el valor obtenido calculando a través de la utilización del parámetro específico de celda y del parámetro específico de UE, en particular, funciones de estos parámetros, y el presente invento no limita el método de cálculo.

(2) coeficiente de compensación para compensar las PL cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, donde el valor puede ser un número real del rango de 0-1, y el valor 1 indica la compensación completa para las PL, y

(3) si se considera un MCS para ajustar la potencia de transmisión de enlace ascendente cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia. Para celdas diferentes, cuando K_s es ajustado a diferentes valores, los ajustes de la potencia de transmisión de enlace ascendente son diferentes. Por ejemplo, para la celda 1, si $K_s = 0$, indica que la potencia de transmisión de enlace ascendente no está ajustada, para la celda 2, si $K_s = 1,25$, indica que el ajuste de la potencia de transmisión de enlace ascendente es $10\log_{10}(2MPR(i)K_s-1)$, donde MPR indica el número de bits transmitidos por símbolo cuando es utilizado un MCS. Por ello, cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, la potencia de transmisión de enlace ascendente puede ser ajustada de acuerdo a diferentes valores K_s (por ejemplo, la función de diferentes valores K_s) de celda 1 y de celda 2.

3. Después de recibir la información del parámetro, el eNodeB puede determinar el parámetro de control de potencia del UE de acuerdo a los parámetros de AP 1 y AP 2, por ejemplo:

(1) obtener el valor medio de los valores de potencia recibidos esperados de las señales de enlace ascendente que AP 1 y AP 2 reciben, y utilizar el valor promedio obtenido como el parámetro de control de potencia.

(2) obtener el valor medio de compensaciones para las PL cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, y utilizar el valor promedio obtenido como el parámetro de control de potencia; y

(3) si o bien AP 1 o bien AP 2 esperan que el UE ajuste la potencia de transmisión considerando el MCS, determinar que el UE ajusta la potencia de transmisión considerando el MCS, y generar información de parámetros correspondiente, donde el método de ajustar la potencia de transmisión considerando el MCS ha sido ya descrito anteriormente y no se va a describir aquí adicionalmente.

4. El eNodeB envía los parámetros anteriores al UE a través de señalización de enlace descendente.

5. Después de recibir la señalización de enlace descendente, el UE analiza la señalización y ajusta la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el resultado del análisis.

Escenario 2: El AP de servicio de enlace ascendente es diferente del AP de servicio de enlace descendente.

El eNodeB está conectado a AP 1 y AP 2, debido a que la potencia de transmisión y la configuración de antena de los AP son diferentes, y el desvanecimiento del canal de enlace ascendente/enlace descendente entre el UE y los AP es variado, el AP de servicio de enlace ascendente puede ser diferente del AP de servicio de enlace descendente. Por ejemplo, la potencia de transmisión de un AP es más elevada que la del UE, y por ello, la señal enviada por el AP puede ser recuperada normalmente por el UE pero la señal enviada por el UE no puede ser recuperada normalmente por el AP, en este caso, el AP de servicio de enlace descendente del UE puede ser más que el AP de servicio de enlace ascendente del UE. Además, la situación puede hacer que el AP que envía señalización de enlace descendente al UE sea diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE.

El escenario 2 muestra tres de las situaciones. En la fig. 3, el AP de servicio de enlace descendente del UE es AP 1; en este caso, si se ha utilizado la técnica anterior, y el UE recibe señalización de enlace descendente (incluyendo información de control de potencia $P_{O_NORMINAL_PUSCH}(i)$ e información de $P_{O_UE_PUSCH}(i)$ de AP 1) desde AP 1, y detecta solamente la PL desde AP 1 al UE, sin embargo, el AP de servicio de enlace ascendente es AP 2, debido a que la información de control de potencia de AP 1 difiere de la información de control de potencia de AP 2 y la PL de AP 1 también difiere de la PL de AP 2, la potencia de transmisión de enlace ascendente del UE que envía la señal de enlace ascendente a AP 2 es demasiado elevada o demasiado baja. Las soluciones técnicas del presente invento pueden ser implementadas bien, y específicamente, pueden ser realizadas las siguientes operaciones:

1. AP 2 detecta la PL de enlace ascendente al UE.

2. AP 2 transfiere la PL y los parámetros relacionados con el control de potencia de enlace ascendente al eNodeB, en

que los parámetros relacionados con el control de potencia pueden incluir al menos uno de los siguientes contenidos:

(1) el valor de potencia recibido esperado de la señal del UE que recibe AP 2, en que el valor incluye al menos uno de los parámetros específicos de celda y un parámetro específico de UE pero no está limitado a los parámetros, o es el valor obtenido calculando a través utilizando los parámetros específicos de celda y los parámetros específicos de UE, en particular, funciones de estos parámetros, y el presente invento no limita el método de cálculo.

(2) coeficiente de compensación para compensar las PL cuando AP 2 espera que el UE realice el control de potencia, donde el valor puede ser un número real del rango de 0-1, y el valor 1 indica la compensación completa para la PL, y

(3) si se considera un MCS para ajustar la potencia de transmisión de enlace ascendente cuando AP 2 espera que el UE realice el control de potencia. Para diferentes celdas, cuando K_s es ajustado a diferentes valores, los ajustes de la potencia de transmisión de enlace ascendente son diferentes. Por ejemplo, para la celda 1, si $K_s = 0$, indica que la potencia de transmisión de enlace ascendente no está ajustada, para la celda 2, si $K_s = 1,25$, indica que el ajuste de la potencia de transmisión de enlace ascendente es $10\log_{10}(2MPR(i)K_s-1)$, donde MPR indica el número de bits transmitidos por símbolo cuando es utilizado un MCS. Por ello, cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, la potencia de transmisión de enlace ascendente puede ser ajustada de acuerdo a diferentes valores K_s (por ejemplo, la función de diferentes valores K_s) de celda 1 y de celda 2.

3. Después de recibir la información del parámetro, el eNodeB puede determinar el parámetro de control de potencia de enlace ascendente del UE de acuerdo con los parámetros incluidos en la información

4. El eNodeB envía los parámetros anteriores al UE a través de señalización de enlace descendente.

5. Después de recibir la señalización de enlace descendente, el UE analiza la señalización y ajusta la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el resultado del análisis.

En la figura 4, los AP de servicio de enlace descendente del UE son AP 1 y AP 2, y el AP de servicio de enlace ascendente es AP 2; en este caso, si se ha utilizado la técnica anterior, es decir, el UE recibe señalización de enlace descendente desde el AP 1, y detecta solamente la PL desde AP 1 al UE, debido a la misma causa, la potencia de transmisión de enlace ascendente del UE que envía la señal de enlace ascendente a AP 2 es demasiado elevada o demasiado baja. Las soluciones técnicas del presente invento pueden ser implementadas bien, y específicamente, pueden ser realizadas las siguientes operaciones:

1. AP 2 detecta la PL de enlace ascendente al UE.

2. AP 2 transfiere la PL y los parámetros relacionados con el control de potencia de enlace ascendente al eNodeB, en que los parámetros relacionados con el control de potencia pueden incluir al menos uno de los siguientes contenidos:

(1) el valor de potencia recibido esperado de la señal del UE que recibe AP 2, en que el valor incluye al menos uno de los parámetros específicos de celda y un parámetro específico de UE pero no está limitado a los parámetros, o es el valor obtenido calculando a través utilizando los parámetros específicos de celda y los parámetros específicos de UE, en particular, funciones de estos parámetros, y el presente invento no limita el método de cálculo.

(2) coeficiente de compensación para compensar la PL cuando AP 2 espera que el UE realice el control de potencia, donde el valor puede ser un número real del rango de 0-1, y el valor 1 indica la compensación completa para la PL, y

(3) si se considera un MCS para ajustar la potencia de transmisión de enlace ascendente cuando AP 2 espera que el UE realice el control de potencia. Para diferentes celdas, cuando K_s es ajustado a diferentes valores, los ajustes de la potencia de transmisión de enlace ascendente son diferentes. Por ejemplo, para la celda 1, si $K_s = 0$, indica que la potencia de transmisión de enlace ascendente no está ajustada, para la celda 2, si $K_s = 1,25$, indica que el ajuste de la potencia de transmisión de enlace ascendente es $10\log_{10}(2MPR(i)K_s-1)$, donde MPR indica el número de bits transmitidos por símbolo cuando es utilizado un MCS. Por ello, cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, la potencia de transmisión de enlace ascendente puede ser ajustada de acuerdo a diferentes valores K_s (por ejemplo, la función de diferentes valores K_s) de celda 1 y de celda 2.

3. Después de recibir la información del parámetro, el eNodeB puede determinar los parámetros de control de potencia de enlace ascendente del UE de acuerdo con los parámetros de AP 2

4. El eNodeB envía los parámetros anteriores al UE a través de señalización de enlace descendente.

5. Después de recibir la señalización de enlace descendente, el UE analiza la señalización y ajusta la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el resultado del análisis.

En la fig. 5, el AP de servicio de enlace descendente del UE es solamente AP 1, y la señalización de enlace descendente es enviada al UE a través de AP 1, pero los AP de servicio de enlace ascendente son AP 1 y AP 2, en este caso, el control de potencia de enlace ascendente puede ser realizado de acuerdo a las siguientes operaciones:

1. AP 1 y AP 2 detectan las PL de enlace ascendente al UE.

2. AP 1 y AP 2 transfieren las PL y los parámetros relacionados con el control de potencia de enlace ascendente al eNodeB, en que los parámetros relacionados con el control de potencia pueden incluir al menos uno de los siguientes contenidos:

5 (1) el valor de potencia recibido esperado de la señal del UE que reciben AP 1 y AP 2, en que el valor incluye al menos uno de los parámetros específicos de celda y un parámetro específico de UE pero no está limitado a los parámetros, o es el valor obtenido calculando a través utilizando los parámetros específicos de celda y los parámetros específicos de UE, en particular, funciones de estos parámetros, y el presente invento no limita el método de cálculo.

10 (2) el coeficiente de compensación para compensar las PL cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, donde el valor puede ser un número real del rango de 0-1, y el valor 1 indica la compensación completa para las PL, y

15 (3) si se considera un MCS para ajustar la potencia de transmisión de enlace ascendente cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia. Para diferentes celdas, cuando K_s es ajustado a diferentes valores, los ajustes de la potencia de transmisión de enlace ascendente son diferentes. Por ejemplo, para la celda 1, si $K_s = 0$, indica que la potencia de transmisión de enlace ascendente no está ajustada, para la celda 2, si $K_s = 1,25$, indica que el ajuste de la potencia de transmisión de enlace ascendente es $10\log_{10}(2\text{MPR}(i)K_s-1)$, donde MPR indica el número de bits transmitidos por símbolo cuando es utilizado un MCS. Por ello, cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, la potencia de transmisión de enlace ascendente puede ser ajustada de acuerdo a diferentes valores K_s (por ejemplo, la función de diferentes valores K_s) de celda 1 y de celda 2.

20 3. Después de recibir la información del parámetro, el eNodeB puede determinar los parámetros de control de potencia del UE de acuerdo con los parámetros de AP 1 y AP 2, por ejemplo:

(1) obtener el valor medio de los valores de potencia recibidos esperados de las señales de enlace ascendente que AP 1 y AP 2 reciben, y utilizar el valor promedio obtenido como el parámetro de control de potencia.

25 (2) obtener el valor medio de compensaciones para las PL cuando AP 1 y AP 2 esperan que el UE realice el control de potencia, y utilizar el valor promedio obtenido como el parámetro de control de potencia; y

(3) si o bien AP 1 o bien AP 2 esperan que el UE ajuste la potencia de transmisión considerando el MCS, determinar que el UE ajusta la potencia de transmisión considerando el MCS, y generar información de parámetros correspondiente.

4. El eNodeB envía los parámetros anteriores al UE a través de señalización de enlace descendente.

30 5. Después de recibir la señalización de enlace descendente, el UE hace corresponder la señalización y ajusta la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con el resultado de la correspondencia.

En el primer ejemplo, cuando el AP que envía señalización de enlace descendente al UE es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, se realiza un tratamiento correspondiente para asegurar que la potencia de transmisión de enlace ascendente calculada corresponde a la potencia de transmisión de enlace ascendente esperada para transmisión de enlace ascendente, por ello se asegura la transmisión de enlace ascendente normal.

35 Realización 1

En la primera realización del presente invento, se ha realizado un tratamiento especial sobre el ajuste de una PL sobre la base del primer ejemplo. Es decir, cuando un AP que envía una primera señalización de enlace descendente a un UE es diferente de un AP de servicio de enlace ascendente del UE, el eNodeB puede también notificar al UE a través de una segunda señalización de enlace descendente (indicador de medición de PL) para detectar las PL de uno o de alguno o de todos los AP de servicio de enlace ascendente. Después de recibir la señalización, el UE detecta la PL del AP de servicio de enlace ascendente y aplica la PL en el control de potencia de enlace ascendente. Por ejemplo, si el eNodeB notifica al UE que detecte la PL de un AP, el UE detecta la PL y a continuación calcula la potencia de transmisión de acuerdo con el coeficiente de compensación notificado por el eNodeB, si el eNodeB notifica al UE que detecte las PL de múltiples AP, el UE puede detectar múltiples PL, y a continuación calcular la potencia de transmisión de acuerdo al coeficiente de compensación notificado por el eNodeB. El presente invento no limita el método de cálculo. Para un parámetro específico de celda de un AP de servicio de enlace ascendente y un parámetro específico de UE determinado por el AP de servicio de enlace ascendente, por ejemplo, $P_{O_UE_PUSCH}(j)$ que indica que se espera que el UE controle la interferencia a otras celdas en el sistema LTE, véase el proceso del primer ejemplo. No se han descrito detalles aquí.

50 La señalización de enlace descendente incluye una ID del AP de servicio de enlace ascendente o información que indica la ID del AP de servicio de enlace ascendente. De acuerdo con la ID del AP de servicio de enlace ascendente o la información que indica la ID del AP de servicio de enlace ascendente, el UE puede saber si ha sido enviada una señal de enlace descendente por el AP de servicio de modo que analice la señalización de enlace descendente, o detecte la señal de enlace descendente para obtener una PL de enlace ascendente.

En la primera realización del presente invento, cuando el AP que envía señalización de enlace descendente al UE es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, se realiza un tratamiento correspondiente para asegurar que la potencia de transmisión de enlace ascendente calculada corresponde a la potencia de transmisión de enlace ascendente esperada para transmisión de enlace ascendente, por ello se asegura la transmisión de enlace ascendente normal.

Ejemplo 2

En este ejemplo, la información de cambio de un AP de servicio de un UE está limitada a un rango de valor de un parámetro de control de potencia de enlace ascendente sobre la base del primer ejemplo. Es decir, cuando un AP de servicio de enlace ascendente y/o de enlace descendente del UE cambia, un eNodeB puede notificar al UE de la información de cambio del AP de servicio a través de señalización de enlace descendente; el eNodeB puede también enviar señalización de control de potencia de enlace descendente al UE. Después de recibir la información de cambio del AP de servicio, el UE hace corresponder la información de cambio a una modificación del rango del parámetro de control de potencia de enlace ascendente llevado en la señalización de enlace descendente; después de que el UE recibe la señalización de control de potencia de enlace descendente, el UE analiza la señalización de control de potencia de enlace descendente de acuerdo con un nuevo rango de valor del parámetro de control de potencia y por ello ajusta la potencia de enlace ascendente.

Por ejemplo, cuando el AP de servicio de enlace ascendente no cambia, el rango de parámetros de control de potencia de enlace ascendente es $[-A, B]$, donde $-A$ indica el valor mínimo de un ajuste de potencia y B indica el valor máximo del ajuste de potencia y la unidad puede ser el dB. El rango del valor del parámetro de control de potencia de enlace ascendente puede ser también valores reales. Por ejemplo, en un sistema LTE, el rango de formato DCI es $[-1, 0, 1, 3]$ dB, que indica que uno de los cuatro ajustes de potencia puede ser seleccionado. Cuando el número de los AP de servicio de enlace ascendente aumenta, el eNodeB notifica al UE a través de la señalización de enlace descendente, y después de que el UE conoce que el número de los AP de servicio de enlace ascendente aumenta, el UE hace corresponder el rango de valor del parámetro de control de potencia de enlace ascendente a $[-C, D]$ de acuerdo al aumento de los AP de servicio de enlace ascendente. Cuando el número de los AP de servicio de enlace ascendente disminuye, el eNodeB notifica al UE a través de la señalización de enlace descendente, y después de que el UE conoce que el número de los AP de servicio de enlace ascendente disminuye, el UE hace corresponder el rango de valor del parámetro de control de potencia de enlace ascendente a $[-E, F]$ de acuerdo con la disminución de los AP de servicio de enlace ascendente. Después de recibir la señalización de control de potencia de enlace descendente, el UE puede hacer corresponder la señalización de control de potencia de enlace descendente de acuerdo a un nuevo rango de valor del parámetro de control de potencia de enlace ascendente para ajustar la potencia de enlace ascendente.

En el segundo ejemplo, cuando el AP que envía una señalización de enlace descendente al UE es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, se realiza el tratamiento correspondiente para asegurar que la potencia de transmisión de enlace ascendente calculada corresponde a la potencia de transmisión de enlace ascendente esperada, por ello se asegura la transmisión normal de enlace ascendente.

Ejemplo 3

Cuando un AP de servicio de enlace ascendente y/o de enlace descendente de un UE cambia, un eNodeB puede notificar al UE con prioridad de que el AP de servicio de enlace ascendente cambia; después de recibir la información, el UE puede ajustar automáticamente la potencia de transmisión de enlace ascendente. Por ejemplo, cuando el número de los AP de servicio de enlace ascendente aumenta, el eNodeB notifica al UE a través de la señalización de enlace descendente, y después de conocer el incremento de los AP de servicio de enlace ascendente, el UE disminuye automáticamente el valor de potencia de transmisión de enlace ascendente; cuando el número de los AP de servicio de enlace ascendente disminuye, el eNodeB notifica al UE a través de la señalización de enlace descendente, y después de que el UE conoce la disminución de los AP de servicio de enlace ascendente, el UE aumenta automáticamente el valor de la potencia de transmisión de enlace ascendente.

El eNodeB puede notificar al UE de la información de cambio de los AP de servicio de la siguiente forma. La señalización de enlace descendente incluye la información de cambio directamente, o la información de cambio está incluida implícitamente en otra señalización de enlace descendente y transferida al UE. El valor de potencia de transmisión de enlace ascendente ajustado automáticamente por el UE puede ser notificado al UE a través de la señalización de enlace descendente de antemano.

El valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente puede ser transferido por el eNodeB al UE a través de múltiples piezas de señalización de control de potencia, y después de recibir las múltiples piezas de señalización de control, el UE ejecuta indicadores de toda la señalización de control de potencia. El rango del ajuste de potencia puede ser extendido utilizando este método, por ello el método de control de potencia de la técnica anterior puede ser utilizado para soportar ejemplos.

Por ejemplo, en un sistema LTE, los indicadores de control de potencia de enlace ascendente pueden ser transferidos utilizando un formato 0 de DCI (Indicador de Control de Enlace Descendente, DCI) (el rango de valor es $[-4, -1, 1, 4]$ dB)

y formato 3 de DCI (el rango de valor es [-1, 0, 1, 3] dB), por ello, si el valor de ajuste de control de potencia de enlace ascendente es de 7 dB, un indicador de control de potencia de enlace ascendente que utiliza formato 0 de DCI que indica que el ajuste de potencia es de 4 dB y un indicador de control de potencia de enlace ascendente que utiliza formato 3 de DCI que indica que el ajuste de potencia es de 3 dB pueden ser transferidos simultáneamente. Después de recibir los dos indicadores, el UE puede ajustar la potencia de transmisión de enlace ascendente por 7 dB.

En el tercer ejemplo, cuando el AP que envía la señalización de enlace descendente al UE es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, se realiza un tratamiento correspondiente para asegurar que la potencia de transmisión de enlace ascendente calculada corresponde a la potencia de transmisión de enlace ascendente esperada para transmisión de enlace ascendente, por ello se asegura la transmisión de enlace ascendente normal. Además, el tercer ejemplo puede extender el rango de control de potencia y asegurar el rendimiento de transmisión de enlace ascendente cuando el AP de servicio de enlace ascendente cambia.

Los expertos en la técnica deberían comprender que la totalidad o parte de las operaciones del método en cualquier realización del presente invento pueden ser implementadas por un programa que instruye hardware relevante. El programa puede ser almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador tal como una Memoria Sólo de Lectura (ROM), una Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), un disco magnético, o un Disco Compacto-Memoria Solo de Lectura (CD-ROM).

La fig. 6 es un diagrama estructural esquemático de un aparato para control de potencia de acuerdo a la segunda realización del presente invento, el aparato de control de potencia incluye una unidad 610 para juzgar y una unidad 620 para enviar, en el que:

la unidad 610 para juzgar está configurada para juzgar si un AP de servicio de enlace ascendente de un UE y un AP de servicio de enlace ascendente del UE son el mismo AP; y

la unidad 620 para enviar está configurada para enviar señalización de enlace descendente al UE cuando la unidad 610 para juzgar determina que el AP de servicio de enlace descendente del UE es diferente del AP de servicio de enlace ascendente del UE, de manera que el UE ajuste la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo a la señalización de enlace descendente.

Debería observarse que la unidad 620 para enviar está además configurada para enviar al menos uno de los parámetros obtenidos a partir de la unidad de obtención y el parámetro específico de UE determinado por el servicio de enlace ascendente, y un indicador de medición de la PL al UE llevando el parámetro del indicador en la señalización de enlace descendente. La señalización de enlace descendente incluye además una ID del AP de servicio de enlace ascendente con información que indica la ID del AP de servicio de enlace ascendente.

La realización del aparato para detección de potencia puede ser aplicada en dispositivos de red relacionados, y la estructura del aparato está descrita anteriormente y no se va a describir aquí adicionalmente.

La fig. 7 es un diagrama estructural esquemático de un UE de acuerdo con el cuarto ejemplo. El UE incluye una primera unidad receptora 710, una unidad 720 para medir, una segunda unidad 730 para calcular, y una primera unidad 740 para ajustar; en que:

la primera unidad receptora 710 está configurada para recibir un indicador de medición de PL y un parámetro enviado por una estación base; la unidad de medición 720 está configurada para medir una PL entre el UE y al menos un AP de servicio de enlace ascendente del UE de acuerdo al indicador de medición de la PL recibido por la primera unidad receptora 710;

la segunda unidad 730 para calcular está configurada para calcular un valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la PL medida y los parámetros obtenidos a partir de la estación base, y

la primera unidad 740 para ajustar está configurada para ajustar la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo al valor de ajuste de potencia de transmisión de enlace ascendente calculado por la segunda unidad 730 para calcular.

Debería resaltarse que el presente invento es también aplicable a un sistema de retransmisión (es decir, el AP aquí puede ser reemplazado por un nodo de retransmisión) u otros sistemas en los que un parámetro de control de potencia de enlace ascendente no corresponde a la transmisión de enlace ascendente.

Se han detallado anteriormente un método y aparato para el control de potencia proporcionados por el presente invento. Aunque el principio e implementación del presente invento están descritos con referencia a las realizaciones, las realizaciones están destinadas solamente a ayudar a comprender las soluciones del presente invento.

REIVINDICACIONES

1. Un método para control de potencia, caracterizado por comprender:

5 si un Punto de Acceso, AP, que envía una señalización de enlace descendente a un equipo de usuario, UE, es diferente de uno al menos de un AP de servicio de enlace ascendente del UE, enviar, por una estación de base, una señalización de enlace descendente que comprende un indicador de medición de pérdida de trayecto al UE, en el que la señalización de enlace descendente es utilizada para notificar al UE para detectar una pérdida del trayecto de uno, alguno o todos los AP de servicio de enlace ascendente del UE de manera que el UE detecte la pérdida de trayecto de los AP de servicio de enlace ascendente del UE y ajuste la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo a la señalización de enlace descendente, en que la señalización de enlace descendente que incluye un ID del AP de servicio de enlace ascendente o una información que indica el ID del AP de servicio de enlace ascendente.

2. Un aparato para control de potencia, caracterizado por comprender:

una unidad (610) para juzgar, configurada para juzgar si un Punto de Acceso, AP que envía una señalización de enlace descendente a un equipo de usuario UE, es diferente de uno al menos de un AP de servicio de enlace ascendente del UE; y

15 una unidad (620) para enviar, configurada para enviar señalización de enlace descendente que comprende un indicador de medición de pérdida de trayecto al UE, en el que la señalización de enlace descendente es utilizada para notificar al UE que detecte una pérdida de trayecto, de uno, de alguno o de todos los AP de servicio de enlace ascendente del UE cuando la unidad para juzgar determina que el AP que envía la señalización de enlace descendente al UE es diferente de al menos un AP de servicio de enlace ascendente del UE, de modo que el UE detecte la pérdida del trayecto de los AP de servicio de enlace ascendente del UE y ajuste la potencia de transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la señalización de enlace descendente, en que la señalización de enlace descendente que incluye un ID del AP de servicio de enlace ascendente o una información que indica el ID del AP de servicio de enlace ascendente.

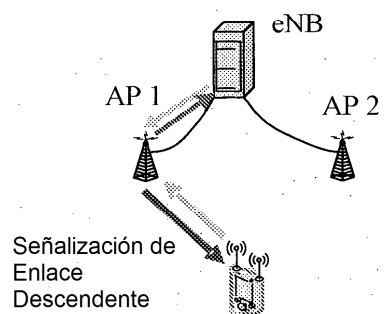


FIG. 1

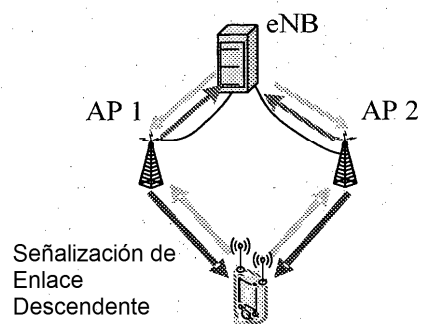


FIG. 2

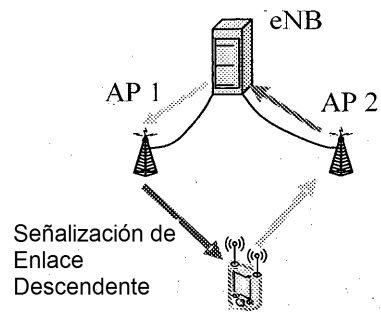


FIG. 3

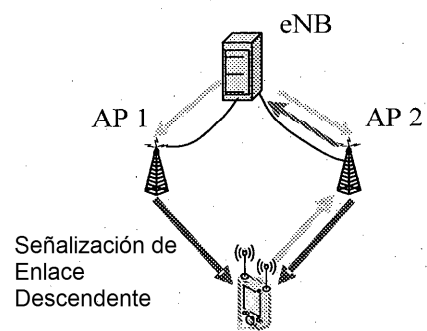


FIG. 4

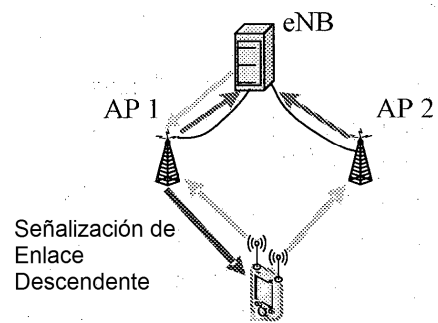


FIG. 5

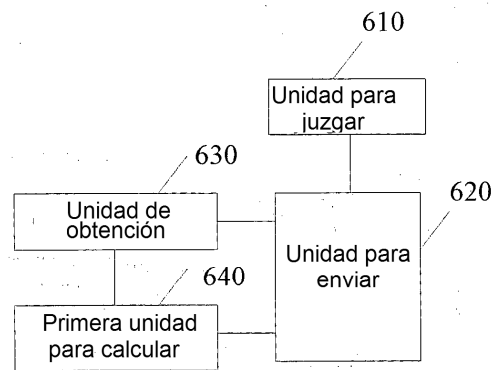


FIG. 6

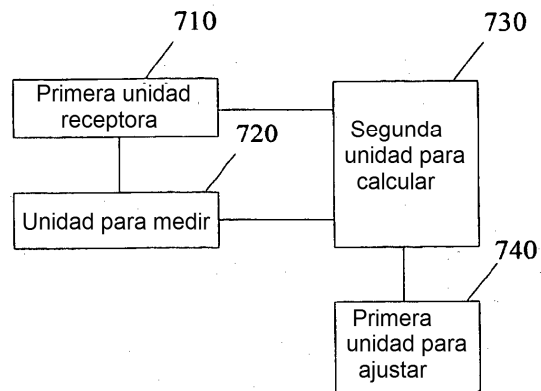


FIG. 7