(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 444 647**

(51) Int. Cl.:

H04W 28/22 (2009.01)
H04W 52/34 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2006** **E 06006762 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 1708536**

(54) Título: **Método de gestión de recursos radioeléctricos y aparato de nodo B que lo implementa**

(30) Prioridad:

31.03.2005 KR 20050027395

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2014

(73) Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
416 MAETAN-DONG
YEONGTONG-GU SUWON-SI, GYEONGGI-DO, KR

(72) Inventor/es:

KWAK, NO-JUN;
LEE, JU-HO;
LEE, KOOK-HEUI y
VAN LIESHOUT, GERT J.

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 444 647 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 de gestión de recursos radioeléctricos y aparato de nodo B que lo implementa

La presente invención se refiere, en general, a un sistema de comunicación móvil para transmitir datos de paquetes sobre un enlace ascendente. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método, en un nodo B, para controlar las velocidades de enlace ascendente entre equipos de usuario (UEs, User Equipments) principales para los que una celda gestionada por un nodo B es la celda de canal dedicado de enlace ascendente mejorado (E-DCH, Enhanced uplink Dedicated Channel) de servicio, y UEs no principales para los que una celda diferente es la celda E-DCH de servicio.

Los sistemas de comunicación de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA, Wideband Code Division Multiple Access) asíncrono utilizan el E-DCH. El E-DCH se diseñó para mejorar el rendimiento de transmisión de paquetes mediante la introducción de nuevas técnicas para comunicaciones de enlace ascendente en los sistemas de comunicación WCDMA.

Las nuevas técnicas son aquellas adaptadas para acceso descendente de paquetes de enlace a alta velocidad (HSDPA, High Speed Downlink Packet Access), codificación y modulación adaptativa (AMC, Coding), solicitud de repetición automática híbrida (HARQ, Hybrid Automatic Repeat Request) y planificación controlada por nodo B.

La figura 1 muestra el principio básico de la transmisión E-DCH.

Haciendo referencia a la figura 1, el numeral de referencia 100 indica un nodo B que soporta la transmisión E-DCH, y los numerales de referencia 101 a 104 indican UEs que transmiten E-DCHs. El nodo B 100 evalúa los estados de los canales y las ocupaciones de las memorias tampón de los UEs 101 a 104, y transmite concesiones de planificación a los mismos en base a dicha evaluación. Los UEs 101 a 104 pueden determinar a continuación sus velocidades máximas permitidas en función de las concesiones de planificación, y transmitir datos a, o por debajo de dichas velocidades máximas permitidas.

Dado que no se mantiene la ortogonalidad entre señales de enlace ascendente procedentes de una serie de UEs, las señales de enlace ascendente interfieren entre sí. Cuando son transmitidas más señales de enlace ascendente, aumenta la interferencia con una señal de enlace ascendente procedente de un UE específico. El aumento en la interferencia con una señal de enlace ascendente reduce el rendimiento de recepción del nodo B. Este problema puede solucionarse aumentando la potencia de transmisión del enlace ascendente del UE. Sin embargo, la potencia de transmisión aumentada interfiere con otras señales de enlace ascendente, lo que reduce el rendimiento de la recepción. Por consiguiente, el nivel de potencia recibido de una señal de enlace ascendente está limitado, para asegurar el rendimiento de la recepción. Esto puede explicarse con la relación de intensidad total frente ruido térmico (RoT, Rise over Thermal) definida como

$$RoT = I_o / N_o \qquad \ldots\ldots (1)$$

donde I_o a indica la densidad espectral de potencia del ancho de banda total recibido en el nodo B, tal como la cantidad total de señales de enlace ascendente recibidas en el nodo B, y N_o indica la densidad espectral de potencia térmica en el nodo B. Por lo tanto, una RoT máxima permitida representa los recursos radioeléctricos a disposición del nodo B para el servicio de datos de paquetes E-DCH sobre dicho enlace ascendente. Por ejemplo, una RoT máxima permitida representa los recursos radioeléctricos, tal como la potencia de ancho de banda total recibida (RTWP, Received Total Wideband Power) a disposición del nodo B para el servicio de datos de paquetes E-DCH sobre el enlace ascendente.

La figura 2 es un diagrama que muestra un flujo de señal para un típico procedimiento de transmisión y recepción E-DCH.

Haciendo referencia a la figura 2, el numeral de referencia 202 indica un UE que recibe el E-DCH, y el numeral de referencia 201 indica un nodo B de servicio 201 para el UE 202.

En la etapa 203, se establece el E-DCH entre el nodo B 201 y el UE 202 mediante el intercambio de mensajes sobre canales de transporte dedicados. Después del establecimiento del E-DCH, el UE 202 transmite información de planificación al nodo B 201, en la etapa 204. La información de planificación incluye la potencia de transmisión o el margen de potencia de transmisión del enlace ascendente del UE 202 del que puede proceder la información del canal de enlace ascendente, o la cantidad de datos de transmisión almacenados en memoria tampón en el UE 202.

Tras la recepción de información de planificación procedente de una serie de UEs, el nodo B 202 lleva a cabo en la etapa 211 una planificación controlada por el nodo B, para los UEs, en base a la información de planificación.

Cuando el nodo B 201 decide conceder la transmisión de paquetes de enlace ascendente al UE 202, el nodo B 201 transmite información de asignación de planificación al UE 202, en la etapa 205. En la etapa 212, el UE 202 determina el formato de transporte (TF, Transport Format) del E-DCH, en base a la información de asignación de planificación. En las etapas 206 y 207, el UE 202 transmite la información de TF y el E-DCH al nodo B 201.

En la etapa 213, el nodo B 201 verifica errores en la información de TF y el E-DCH. El nodo B 201 transmite un acuse de recibo negativo (NACK, Negative Acknowledgement) al UE 202, en un canal de acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK), en la etapa 208, si existen errores en alguno de la información de combinación de formatos de transporte (TFC, Transport Format Combination) o el E-DCH. Si no existen errores en ninguno de la información TFC y el E-DCH, el nodo B 201 transmite un ACK al UE 202 en el canal ACK/NACK, en la etapa 208.

En el segundo caso, el UE 202 puede transmitir nueva información al E-DCH, dado que la transmisión E-DCH se ha completado en la etapa 207. En el primer caso, el UE 202 transmite la misma información sobre el E-DCH durante un siguiente intervalo de tiempo de transmisión (TTI, Transmission Time Interval).

La planificación controlada por nodo B se divide en dos esquemas: "planificación de velocidad a" y "planificación de tiempo y velocidad". La planificación de velocidad aumenta o reduce la velocidad binaria para un UE, mientras que la planificación de tiempo y de velocidad controla la temporización de transmisión/recepción así como la velocidad binaria para el UE.

En el esquema de planificación de velocidad, el nodo B aumenta, mantiene o reduce las velocidades binarias de todos los UEs que solicitan el servicio E-DCH mediante un nivel predeterminado en cada intervalo de planificación. En un sistema en el que un UE puede tener un TF configurado que permite las velocidades binarias de 16, 32, 128, 256, 384 y 568 kbps, y el nodo B asigna una velocidad binaria al UE mediante la indicación de un aumento, reducción o mantenimiento de un nivel, si la velocidad actual permitida máxima es de 16 kbps y el nodo B ordena un aumento de la velocidad durante el siguiente periodo de planificación, la velocidad binaria a un nivel por encima de 16 kbps (32 kbps) pasa a ser la velocidad binaria máxima permitida.

Dado que el esquema de planificación de velocidad maneja planificaciones para muchos UE, se creará una sobrecarga de señalización si la cantidad de información señalizada es muy grande. Por lo tanto, el esquema de planificación de velocidad utiliza la concesión relativa (RG, Relative Grant) como información de planificación. El nodo B envía señales de +1, 0 ó -1 al UE, y el UE aumenta, mantiene o reduce su velocidad binaria mediante un nivel predeterminado, de acuerdo con el valor recibido.

A pesar del beneficio de menos información y por lo tanto de una sobrecarga reducida de señalización sobre el enlace descendente, el esquema de planificación de velocidad tarda mucho tiempo en aumentar de manera veloz la velocidad binaria. Dado que la RG ocupa un bit, las RG son señalizadas a los UE sobre un canal común multiplexado en tiempo, en temporizaciones de transmisión específicas del UE, o utilizando códigos ortogonales específicos del UE.

El esquema de planificación de tiempo y velocidad controla adicionalmente las temporizaciones de transmisión E-DCH de los UEs. El esquema de planificación de tiempo y velocidad planifica parte de muchos UEs y permite un aumento o reducción rápidos de la velocidad. Con este propósito, la información de planificación es distribuida mediante una concesión absoluta (AG, Absolute Grant). La AG lleva una velocidad máxima a un UE, y el UE ajusta a la AG su velocidad máxima permitida.

Por ejemplo, si el UE tiene en este caso una velocidad máxima permitida de 16 kbps y existe una gran cantidad de datos a transmitir desde el UE, el nodo B puede asignar 568 kbps al UE en el siguiente periodo de planificación, de tal modo que el UE pueda transmitir hasta a 568 kbps. El nodo B debe tener conocimiento de la velocidad máxima permitida para el UE, y la velocidad máxima disponible está determinada por un TF configurado, asignado al UE. Esto se denomina un "puntero del nodo B".

La planificación de tiempo y velocidad requiere una gran cantidad de información para indicar una velocidad absoluta. Por lo tanto, cuando se utiliza un canal dedicado para cada UE, se eleva la potencia de transmisión del enlace descendente. En este contexto, la AG es distribuida sobre un canal común, tal como un canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH, High Speed Shared Control Channel) y con un identificador del UE (UE-id) para indicar el UE al que está destinada la AG.

El canal que transporta la AG se denomina un canal de control compartido mejorado (E-SCCH, Enhanced Shared Control Channel). El sistema de transmisión de paquetes de enlace ascendente puede reducir la sobrecarga de señalización satisfaciendo los requisitos de retardo de los UEs, por medio de soportar tanto el esquema de

planificación de velocidad como el esquema de planificación de tiempo y velocidad y, por lo tanto, utilizando sus ventajas.

A continuación se realizará una descripción de transmisión de AG sobre un canal de concesión absoluta de enlace ascendente mejorado (E-AGCH, Enhanced uplink Absolute Grant Channel).

El E-AGCH es un canal común que transporta una AG, debido a que cada UE dentro de una celda no necesita recibir una AG durante cada TTI. Se asigna un UE al E-AGCH para identificar un UE a señalizar. Si el UE pasa una comprobación de redundancia cíclica (CRC, cyclic redundancy check) utilizando el UE-id, el UE transmite el E-DCH en base a la información recibida sobre el E-AGCH.

Se realizará una descripción de planificación para traspaso suave (SHO, Soft Handover) en un sistema que soporta tanto AG como RG.

Una AG entrega una cantidad de información con alta potencia. La AG se descodifica de manera más compleja que el E-AGCH. Por lo tanto, es preferible que el UE reciba una AG procedente de un nodo B. Este nodo B se denomina un "nodo B principal". El UE selecciona el nodo B que tienen mejor enlace descendente, como el nodo B principal. Es decir, el UE SHO recibe una AG procedente del nodo B principal, y RGs procedentes de nodos B no principales diferentes al nodo B principal.

Dado que un nodo B no principal no está autorizado a planificar el UE, no transmite en ningún momento una RG que indique "aumentar/reducir/mantener" al UE. Por el contrario, el nodo B no principal indica una reducción de velocidad si la relación de RoTs procedentes de los UEs en la zona SHO es alta. De lo contrario, el nodo B no principal no transmite señales, de tal modo que el UE puede funcionar en base a la planificación del nodo B principal. La indicación se denomina un "indicador de sobrecarga". El indicador de sobrecarga puede ser señalizado a cada UE en un canal dedicado, o en un canal común, considerando sobrecarga de señalización del enlace descendente.

La figura 3 muestra la RoT de enlace ascendente en una celda en un SHO típico.

Haciendo referencia a la figura 3, la RoT de enlace ascendente de una celda es la suma de una RoT 310 del ruido existente siempre en un canal, una RoT 320 de canales heredados que incluyen DCHs y canales de control, y las RoT 330, 340 y 350 de los E-DCH. El numeral de referencia 330 indica una RoT de un E-DCH que puede ser transmitido sin planificación controlada por el nodo B, denominado "E-DCH no planificado". Los numerales de referencia 340 y 350 indican RoTs de los E-DCH que requieren planificación controlada por nodo B, denominados "E-DCHs planificados". Por ejemplo, la RoT 340 es de los E-DCH transmitidos por UEs para los que la celda es una celda E-DCH de servicio, tales como UEs principales. La RoT 350 es de los E-DCH transmitidos por UEs para una celda diferente a esta celda que es un E-DCH de servicio, tales como UEs no principales. Una celda E-DCH de servicio se define como una celda que transmite una AG al UE. Una celda es un E-DCH de servicio para sus UEs principales y una celda no de servicio para sus UEs no principales.

Aunque no se muestra, el nodo B establece una RoT objetivo y realiza planificación, de tal modo que una RoT total no exceda la RoT objetivo. Dado que el nodo B no puede estar involucrado directamente en la planificación con respecto a las RoTs 310, 320 y 330, las RoTs 310, 320 y 330 no son controlables mediante el nodo B. Un planificador de nodo B del nodo B puede gestionar la RoT total de la celda mediante controlar las RoTs 340 y 350. La RoT 340 de los UEs principales puede ser controlada mediante una AG o una RG, y la RoT 350 de los UEs no principales puede ser controlada mediante un indicador de sobrecarga.

En la situación SHO convencional, no está claro cuándo un nodo B no principal tiene que transmitir un indicador de sobrecarga.

Por consiguiente, existe la necesidad de un sistema y un método mejorados para transmitir un indicador de sobrecarga.

En el documento QUALCOMM: "Overload Indicator Command Triggering" 3GPP TSG-RAN WG2 #45 BIS, XX, XX, 10 de enero 2005 (10-01-2005), páginas 1 a 4, XP002370693, se describe un esquema para definir cómo debería establecer el nodo B el indicador de sobrecarga. En primer lugar, se describe que, debido a las dificultades en la medición de los valores RoT reales, la carga de la celda se utiliza como una medida indirecta de la RoT. A continuación, se indica que el sistema debería dirigirse a una cierta carga operativa óptima para la que se maximice la capacidad de la celda, manteniéndose la estabilidad del servicio. Se propone que dicho valor objetivo debería configurarse mediante controlar el controlador de red radioeléctrica. El nodo B debería intentar mantener la carga tan próxima como sea posible a este valor, a efectos de maximizar la capacidad, pero siempre manteniéndola dentro de este valor. A continuación, se indica que además de establecer una carga objetivo global, debería ser necesario definir cómo debería compartirse esta carga entre la carga E-DCH resultante de usuarios servidos por la celda, frente a la carga E-DCH resultante de usuarios que no están servidos por esta celda. Se indica que el controlador de

red radioeléctrica que controla debería configurar cada nodo B con un valor máximo para la relación entre la carga E-DCH entre celdas y la capacidad de carga de celda objetivo, y si este umbral se excede, debería enviarse una indicación de sobrecarga para regular las celdas vecinas.

En el documento "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Feasibility Study for Enhanced uplink for UTRA FDD (Release 6)" 3GPP TR 25.896 V6.0.0 (2004-03), páginas 1 a 179, XP002457702, se describen potenciales mejoras de enlace ascendente para canales de transporte dedicados.

El objetivo de la presente invención es mejorar la gestión de recursos radioeléctricos entre canales de enlace ascendente de servicio en un sistema de comunicación móvil para transmitir datos de paquetes sobre un enlace ascendente mejorado.

El objetivo se resuelve mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Se definen realizaciones preferidas de la presente invención mediante las reivindicaciones dependientes.

Un aspecto de realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, consiste en solucionar por lo menos los problemas y/o las desventajas anteriores, y dar a conocer por lo menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención da a conocer un método y un aparato para asignar equitativamente velocidades de enlace ascendente a UEs principales y UEs no principales, mediante controlar las intensidades de señal de los UEs principales y no principales cuando los recursos radioeléctricos totales utilizados en una celda exceden los recursos radioeléctricos objetivo señalizados mediante un controlador de red radioeléctrica (RNC, Radio Network Controller).

De acuerdo con un aspecto, se da a conocer un método en el que se gestionan recursos radioeléctricos entre un canal de enlace ascendente de servicio procedente de un primer UE para el que un nodo B es un nodo B de servicio, y un canal de enlace ascendente no de servicio procedente de un segundo UE para el que dicho nodo B es un nodo B no de servicio en un sistema de comunicación móvil para transmitir datos de paquetes en un enlace ascendente mejorado. En este ejemplo, el nodo B recibe un nivel de potencia total objetivo desde un RNC para el canal de enlace ascendente de servicio y el canal de enlace ascendente no de servicio. El nodo B recibe asimismo una relación de potencia objetivo del canal de enlace ascendente no de servicio, frente al nivel de potencia total objetivo. El nodo B compara el nivel de potencia total objetivo con el nivel de potencia total actual del canal de enlace ascendente de servicio y del canal de enlace ascendente no de servicio. Si el nivel de potencia total actual es mayor que el nivel de potencia total objetivo, el nodo B compara la relación de potencia objetivo del canal de enlace ascendente no de servicio con la relación de potencia actual del canal de enlace ascendente no de servicio frente al nivel de potencia total actual. Si la relación de potencia actual del canal de enlace ascendente no de servicio es mayor que la relación de potencia objetivo del canal de enlace ascendente no de servicio, el nodo B ordena una disminución de la velocidad al segundo UE.

De acuerdo con otro aspecto, se da a conocer un método en el que se gestionan recursos radioeléctricos entre un canal de enlace ascendente de servicio procedente de un primer UE para el que un nodo B es un nodo B de servicio, y un canal de enlace ascendente no de servicio procedente de un segundo UE para el que dicho nodo B es un nodo B no de servicio en un sistema de comunicación móvil para transmitir datos de paquetes en un enlace ascendente mejorado. En este método, un RNC establece un nivel de potencia total objetivo para el canal de enlace ascendente de servicio y el canal de enlace ascendente no de servicio, y una relación de potencia objetivo para el canal de enlace ascendente no de servicio, para el nivel de potencia total objetivo, mediante el RNC. El RNC señaliza al nodo B el nivel de potencia total objetivo y la relación de potencia objetivo del canal de enlace ascendente no de servicio, para su utilización en el control de una velocidad binaria del canal de enlace ascendente no de servicio para el segundo UE.

De acuerdo con otro aspecto, se da a conocer un aparato de nodo B para gestionar recursos radioeléctricos entre un canal de enlace ascendente de servicio procedente de un primer UE para el que un nodo B es un nodo B de servicio, y un canal de enlace ascendente no de servicio procedente de un segundo UE para el que el nodo B es un nodo B no de servicio en un sistema de comunicación móvil para transmitir datos de paquetes sobre un enlace ascendente mejorado. En el aparato de nodo B, un receptor recibe desde un RNC un nivel de potencia total objetivo para el canal de enlace ascendente de servicio y el canal de enlace ascendente no de servicio, y una relación de potencia objetivo para el canal de enlace ascendente no de servicio, frente al nivel de potencia total objetivo. Un elemento de decisión mide el nivel de potencia actual del canal de enlace ascendente de servicio y el nivel de potencia actual del canal de enlace ascendente no de servicio. Un comparador compara el nivel de potencia total objetivo con el nivel de potencia total actual del canal de enlace ascendente de servicio y del canal de enlace ascendente no de servicio. El comparador compara asimismo la relación de potencia objetivo del canal de enlace ascendente no de servicio con una relación de potencia actual del canal de enlace ascendente no de servicio frente al nivel de potencia total actual, y determina si ordena al segundo UE una reducción de velocidad. Se ordenará a una reducción de velocidad al segundo UE si el nivel de potencia total actual es mayor que el nivel de potencia total

objetivo, y la relación de potencia actual del canal de enlace ascendente no de servicio es mayor que la relación de potencia objetivo del canal de enlace ascendente no de servicio. Un transmisor señaliza una orden de reducción de velocidad al segundo UE, de acuerdo con la determinación realizada por el comparador.

Otros aspectos, ventajas y características destacadas de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada que, tomada junto con los dibujos adjuntos, da a conocer realizaciones a modo de ejemplo de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los anteriores y otros objetivos, características y ventajas a modo de ejemplo de ciertas realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 muestra el principio básico de la transmisión E-DCH;

la figura 2 es un diagrama que muestra un flujo de señal para una típica transmisión y recepción E-DCH;

la figura 3 muestra la RoT de enlace ascendente en una celda en un SHO típico;

la figura 4A muestra estados de celda a los que se aplican realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención;

la figura 4B muestra un método de transmisión de indicador de sobrecarga, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama que muestra la señalización desde un RNC de control (CRNC, Controlling RNC) a un nodo B;

la figura 6 es un diagrama de bloques del CRNC;

la figura 7 es un diagrama de bloques del nodo B, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención; y

la figura 8 es un diagrama de flujo que muestra una operación de un comparador objetivo/real, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

En la totalidad de los dibujos, se entenderá que los mismos numerales de referencia se refieren a los mismos elementos, características y estructuras.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES A MODO DE EJEMPLO

Las materias definidas en la descripción, tales como una construcción detallada y elementos, se dan a conocer para ayudar a una comprensión completa de las realizaciones de la invención. Por consiguiente, los expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones a las realizaciones descritas en el presente documento, sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Asimismo, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas se omiten para mayor claridad y brevedad.

La figura 4A muestra estados de celda a los que se aplica una realización a modo de ejemplo de la presente invención. Los numerales de referencia 411, 421, 431 y 441 indican RoTs no controlables. Los numerales de referencia 412, 422, 432 y 442 indican RoTs de E-DCHs planificados, recibidos desde UEs principales. Los numerales de referencia 413, 423, 433 y 443 indican RoTs de E-DCHs planificados, recibidos desde UEs no principales. El nodo B gestiona E-DCHs por separado dependiendo de si los E-DCH proceden de UEs principales o de UEs no principales. Los E-DCH de los UEs principales son el E-DCH de servicio para el nodo B y los E-DCH de los UEs no principales son el E-DCH no de servicio para el nodo B.

Haciendo referencia a la figura 4A, el carácter de referencia (a) indica un estado sin sobrecarga de la celda. La RoT total, tal como el nivel de potencia recibida total de la celda, es la suma de las RoT 411, 412 y 413. Dado que la suma es menor que una RoT objetivo que representa un nivel de potencia recibida objetivo de la celda, la celda no tiene sobrecarga. En este caso, la RoT de los UEs principales está en una relación adecuada con respecto a la RoT de los UEs no principales.

El carácter de referencia (b) indica un estado en el que se crea sobrecarga debido a que en el estado (a) se añaden canales heredados, tales como DCHs. Es decir, dado que la RoT total excede la RoT objetivo, se crea sobrecarga. El nodo B puede ordenar una reducción de velocidad a los UEs principales mediante una AG o una RG, y a los UEs no principales mediante un indicador de sobrecarga. En función de las políticas del planificador de nodo B, puede ordenarse una reducción de velocidad a los UEs principales, a los UEs no principales o a ambos.

El carácter de referencia (c) indica un estado en el que la asignación de un exceso de recursos radioeléctricos provoca sobrecarga. Si el planificador del nodo B transmite un indicador de sobrecarga a los UEs no principales, los UEs no principales tienen que reducir adicionalmente sus velocidades binarias, e incluso aunque no afecten sensiblemente al nodo B. Como resultado, puede vulnerarse la equidad entre los UEs principales y los UEs no principales, y se utilizan ineficientemente los recursos para los UEs no principales. Por consiguiente, es preferible reducir las velocidades binarias de los UEs principales.

El carácter de referencia (d) indica un estado en el que se produce sobrecarga debido a la asignación de demasiados recursos a los UEs no principales. Cuando el planificador del nodo B transmite una orden de reducción de velocidad a los UEs principales, los UEs principales tienen que transmitir una cantidad muy pequeña de datos. El desequilibrio resultante de las velocidades entre los UEs principales y los UEs no principales conduce a una violación de la utilización eficiente de los recursos. En este caso, es preferible ordenar una reducción de velocidad a los UEs no principales.

En este contexto, una realización a modo de ejemplo de la presente invención da a conocer un método de transmisión de un indicador de sobrecarga para mantener un equilibrio de velocidades entre los UEs principales y los UEs no principales en los estados (c) y (d).

La figura 4B muestra un método de transmisión de indicadores de sobrecarga, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 4B, una RoT objetivo 491 (RoT_t) indica una RoT total disponible para una celda. En este caso, se asume que RoT_t=350. El numeral de referencia 450 indica una RoT no controlable (RoT_NC), que es la suma de una RoT de los canales heredados, tales como DCHs, y una RoT del ruido. Los numerales de referencia 451, 461, 471 y 481 indican niveles de potencia (RoT_PR) en uso para UEs principales, y los numerales de referencia 452, 462, 472 y 482 indican niveles de potencia (RoT_NPR) en uso para UEs no principales. Los numerales de referencia 453, 473 y 483 indican estimaciones de RoT máxima (RoT_PR_est) disponibles para los UEs principales. RoT_PR_est se calcula en base a la RoT actual, las velocidades binarias y las ocupaciones memoria tampón de los UEs principales. Para establecer un indicador de sobrecarga a efectos de controlar la RoT_NPR, debe establecerse en primer lugar una RoT principal relativa mínima 492 (RoT_PR_r). RoT_PR_r es una RoT mínima a asignar a los UEs principales. Ésta se calcula multiplicando una relación predeterminada (PR_ratio_t) por (RoT_t-RoT_NC), es decir, una RoT controlable.

Por ejemplo, la relación de RoT_PR frente a RoT_NPR es de 60:40, y PR_ratio_t = 0,6. A continuación, RoT_PR_r es 150, mediante multiplicar una RoT controlable 200 (= 350 - 100) por 0, 6.

El estado (b), RoT_PR 461 es superior a RoT_PR_r 492, y no hay ningún requisito para transmitir un indicador de sobrecarga. El planificador del nodo B planifica los UEs principales mediante hacer coincidir una RG y una AG con una relación objetivo de RoT_PR frente a RoT_NPR.

En los estados (a), (c) y (d), la RoT_PR es menor que la RoT_PR_r objetivo 492.

En el estado (a), la RoT_PR_est 453 es mayor que la RoT_PR_r 492. Por lo tanto, el nodo B reduce la RoT_NPR 452 mediante transmitir un indicador de sobrecarga a los UEs no principales. En el estado (c), la RoT_PR_est 473 es menor que la RoT_PR_r 492 pero mayor que la RoT_PR 471. El nodo B reduce asimismo las velocidades de los UEs no principales, mediante transmitir un indicador de sobrecarga a los UEs no principales. Por otra parte, en el estado (d), tanto RoT_PR_est 483 como RoT_PR_r 492 son menores que RoT_PR 481. Por lo tanto, incluso aunque RoT_NPR 482 es elevada, no existe ningún requisito para transmitir un indicador de sobrecarga. A continuación, se realiza una descripción de un método para mantener constante una relación de RoT_PR y una relación de RoT_NPR, mediante transmitir un indicador de sobrecarga en los casos (a) y (b).

La figura 5 es un diagrama que muestra la señalización desde un RNC de control (CRNC, Controlling RNC) a un nodo B.

Haciendo referencia a la figura 5, un CRNC 510 señaliza una relación RoT_PR objetivo (en adelante, denominada una relación PR objetivo) y una relación RoT_NPR objetivo (en adelante, denominada la relación NPR objetivo) a un nodo B 520, mediante un mensaje de parte de aplicación de nodo B (NBAP, node B Application Part), en la etapa 550.

El mensaje NBAP puede ser un mensaje de CELL SETUP REQUEST para un establecimiento de celda inicial, un mensaje de CELL RECONFIGURATION REQUEST para una reconfiguración de la celda, o uno de los mensajes de RADIO LINK SETUP REQUEST, RADIO LINK ADDITION REQUEST y RADIO LINK RECONFIGURATION REQUEST, para una configuración, adición o reconfiguración del enlace radioeléctrico. Un mensaje de COMMON MEASUREMENT INITIATION REQUEST, para medición común, está disponible asimismo en el mensaje NBAP. Alternativamente, puede definirse un nuevo mensaje NBAP, TARGET RATIO INDICATION (indicación de relación objetivo).

La siguiente tabla 1 muestra "información de elección sobre relación objetivo" incluida en el mensaje NBAP.

(Tabla 1)

Nombre del grupo/IE	Presencia	Intervalo	Referencia y tipo de IE	Descripción de la semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Información de elección sobre relación objetivo	M					
> relación PR objetivo		0...100	Entero	Relación (%) RoT objetivo para UEs principales frente a RoT controlable total		
> relación NPR objetivo		0...100	Entero	Relación (%) RoT objetivo para UEs no principales frente a RoT controlable total		

En la tabla 1, una relación PR objetivo y una relación NPR objetivo indican relaciones (%) RoT objetivos para UEs principales y UEs no principales, frente a RoT controlable total, respectivamente. La relación objetivo de RoT_PR frente a RoT_NPR puede calcularse utilizando la relación PR objetivo y la relación NPR objetivo.

La figura 6 es un diagrama de bloques del CRNC.

Haciendo referencia a la figura 6, el CRNC incluye un elemento de decisión de la relación PR/NPR 610 y un transmisor de la relación PR/NPR 620.

El elemento de decisión de la relación PR/NPR 610 decides sobre una relación PR objetivo o una relación NPR objetivo a incluir en el mensaje NBAP, tal como se muestra en la tabla 1. Estos valores pueden ser determinados por un proveedor de servicio, a largo plazo. Por ejemplo, si las celdas vecinas 1 y 2 cubren un área comercial y una área residencial, respectivamente, se transmiten más datos en la celda 1 durante el día que durante la noche, y se transmiten más datos de en la celda 2 por la noche que por el día. Por lo tanto, la relación PR objetivo para la celda 1 se configura al 80% durante el día y al 20% durante la noche, y la relación PR objetivo para la celda 2 se configura al 20% durante el día y al 80% durante la noche.

El transmisor de la relación PR/NPR 620 transmite al nodo B uno de los mensajes NBAP descritos anteriormente. Los mensajes NBAP transmitidos incluyen la relación PR objetivo o la relación NPR objetivo, tal como se muestra en la tabla 1.

La figura 7 es un diagrama de bloques del nodo B, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 7, el nodo B incluye un elemento de decisión de RoT_PR/RoT_NPR 710, un estimador de RoT_PR 720, un receptor de la relación PR/NPR 730, un comparador de relaciones objetiva/real 740, un transmisor de indicadores de sobrecarga 750 y un transmisor de AG/RG 760.

El receptor de la relación PR/NPR 730 obtiene y almacena una relación PR objetivo o una relación NPR objetivo, a partir de un mensaje NBAP recibido desde el CRNC.

El elemento de decisión de RoT_PR/RoT_NPR 710 calcula la RoT_PR (340 en la figura 3) y la RoT_NPR (350 en la figura 3), una RoT total y la RoT de los canales heredados en la celda actual.

El estimador de la RoT_PR 720 calcula una estimación de la RoT (RoT_PR_est), que es la RoT máxima disponible para los UEs principales, en base a la cantidad de datos recibidos actualmente, a las ocupaciones de memoria tampón de los UEs principales y a la RoT de los UE principales.

El comparador de relaciones objetiva/real 740 recibe las RoT_PR, RoT_NPR y RoT_PR_est. El comparador de relaciones objetiva/real 740 calcula una relación PR/NPR real en la celda, y determina si se ha generado sobrecarga, si controla RoT_NPR, y cómo planificar en relación con RoT_PR. Esta determinación se realiza utilizando la relación PR/NPR real, RoT_PR_est, y la relación PR/NPR objetivo. La generación de sobrecarga puede determinarse comparando la RoT total y la RoT objetivo de la celda.

El transmisor de indicadores de sobrecarga 750 y el transmisor AG/RG 760 transmiten señales de planificación a UEs no principales y UEs principales, de acuerdo con el método de control de la RoT determinado por el comparador de relaciones objetiva/real 740.

La relación PR y la relación NPR están dadas por

$$PR_ratio(\%) = RoT_PR / RoT_controllable = RoT_PR / (RoT_PR + RoT_NPR) \times 100$$
$$NPR_ratio(\%) = RoT_NPR / RoT_controllable = RoT_NPR / (RoT_PR + RoT_NPR) \times 100 \quad \ldots\ldots (2)$$

RoT_PR y RoT_NPR se indican mediante 340 y 350 en la figura 3. La PR_ratio se calcula dividiendo la RoT_PR actual por la suma de RoT_PR y RoT_NPR, y la NPR_ratio se calcula dividiendo la RoT_NPR actual por la suma de RoT_PR y RoT_NPR.

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra una operación del comparador objetivo/real 740, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención..

Haciendo referencia a la figura 8, el nodo B compara la RoT total de la celda actual con una RoT objetivo señalizada por un RNC en la etapa 810. Si la RoT total es mayor que la RoT objetivo, el nodo B avanza a la etapa 820, determinando que se ha generado sobrecarga.

En la etapa 820, el nodo B compara RoT_PR con RoT_PR_est. Si RoT_PR es mayor que RoT_PR_est, el nodo B planifica el UE principal mediante una AG o una RG, sin establecer un indicador de sobrecarga en la etapa 850.

Si RoT_PR_est es igual o mayor que RoT_PR, el nodo B compara PR_ratio/NPR_ratio de la celda actual con una relación PR/NPR objetivo (T_PR_ratio/T_NPR_ratio) obtenida a partir del mensaje NBAP recibido desde el CRNC, tal como se muestra la figura 5, en la etapa 830. La PR_ratio y la NPR_ratio se calculan mediante la ecuación (2), y la RoT_PR y la RoT_NPR se calculan mediante el elemento de decisión de RoT PR/RoT_NPR 710 que se muestra en la figura 7.

Si PR_ratio es igual o mayor que la PR_ratio objetivo (T_PR_ratio) o si NPR_ratio es igual o menor que la NPR_ratio objetivo (T_NPR_ratio), el nodo B reduce las velocidades binarias de los UEs principales para adaptar la relación real a la relación objetivo en la etapa 850, y vuelve a la etapa 810. Alternativamente, si la PR_ratio es menor que la T_PR_ratio o si la NPR_ratio es mayor que la T_NPR_ratio, el nodo B transmite un indicador de sobrecarga a los UEs no principales, reduciendo de ese modo sus velocidades binarias en la etapa 840.

De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente invención, cuando la RoT en una celda excede una RoT objetivo señalizada mediante un RNC, provocando sobrecarga, un nodo B controla las intensidades de señal de las señales procedentes de los UEs primarios y los UEs no principales, en relaciones predeterminadas. Por lo tanto, las velocidades de enlace ascendente son asignadas equitativamente entre los UEs principales y los UEs no principales.

Si bien la presente invención ha sido mostrada y descrita haciendo referencia a ciertas realizaciones a modo de ejemplo de la misma, los expertos en la materia comprenderán que pueden realizarse diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de gestión de recursos radioeléctricos entre canales de enlace ascendente de servicio procedentes de primeros equipos de usuario, UEs, para los que un nodo B es un nodo B de servicio, y canales de enlace ascendente no de servicio procedentes de segundos UEs para los que dicho nodo B es un nodo B no de servicio en un sistema de comunicación móvil para transmitir datos de paquetes sobre un enlace ascendente mejorado, que comprende:

recibir desde un controlador de red radioeléctrica, RNC, mediante el nodo B, un nivel de potencia total objetivo para canales de enlace ascendente que comprenden los canales de enlace ascendente de servicio y los canales de enlace ascendente no de servicio, y una relación de potencia objetivo de un nivel de potencia para los canales de enlace ascendente no de servicio sobre el enlace ascendente mejorado respecto de un nivel de potencia total de canales de enlace ascendente no de servicio y de servicio sobre el enlace ascendente mejorado;

comparar (810), mediante el nodo B, dicho nivel de potencia total objetivo con un nivel de potencia total actual para los canales de enlace ascendente, que comprenden los canales de enlace ascendente de servicio y los canales de enlace ascendente no de servicio;

comparar (830), mediante el nodo B, la relación de potencia objetivo con una relación de potencia actual de un nivel de potencia de los canales de enlace ascendente no de servicio sobre el enlace ascendente mejorado respecto de un nivel de potencia total actual de los canales de enlace ascendente de servicio y los canales de enlace ascendente no de servicio sobre el enlace ascendente mejorado; y

ordenar (840), mediante el nodo B, a los segundos UEs reducir la velocidad binaria de los canales de enlace ascendente no de servicio, si dicha relación de potencia actual es mayor que dicha relación de potencia objetivo y dicho nivel de potencia total actual es mayor que dicho nivel de potencia total objetivo.

2. El método según la reivindicación 1, que comprende además:

configurar dicho nivel de potencia total objetivo mediante el RNC;

configurar mediante el RNC dicha relación de potencia objetivo para el nivel de potencia para los canales de enlace ascendente no de servicio sobre el enlace ascendente mejorado, al nivel de potencia total de los canales de enlace ascendente no de servicio y de servicio sobre el enlace ascendente mejorado; y

señalizar mediante el RNC dicho nivel de potencia total objetivo y dicha relación de potencia objetivo al nodo B, para su utilización en el control de una velocidad binaria de los canales de enlace ascendente no de servicio para los segundos UEs.

3. El método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la recepción comprende la recepción de dicha relación de potencia objetivo en un mensaje de parte de aplicación del nodo B, NBAP, procedente del RNC.

4. El método según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además: planificar (850) mediante el nodo B los canales de enlace ascendente de servicio de los primeros UEs, si dicha relación de potencia actual es igual o menor que dicha relación de potencia objetivo y el nivel de potencia total actual es mayor que el nivel de potencia total objetivo.

5. El método según la reivindicación 4, en el que la orden a los primeros UEs comprende señalizar una velocidad binaria para los canales de enlace ascendente de servicio, mediante por lo menos una de una concesión absoluta y una concesión relativa.

6. Un aparato de nodo B para gestionar recursos radioeléctricos entre canales de enlace ascendente de servicio procedentes de primeros equipos de usuario, UEs, para los que dicho aparato de nodo B es un nodo B de servicio, y canales de enlace ascendente no de servicio procedentes de segundos UEs para los que dicho aparato de nodo B es un nodo B no de servicio en un sistema de comunicación móvil para transmitir datos de paquetes sobre un enlace ascendente mejorado, que comprende:

un receptor (730) configurado para recibir desde un controlador de red radioeléctrica, RNC, un nivel de potencia total objetivo para canales de enlace ascendente que comprenden canales de enlace ascendente de servicio y canales de enlace ascendente no de servicio, y una relación de potencia objetivo de un nivel de potencia de los canales de enlace ascendente no de servicio sobre el enlace ascendente mejorado respecto de un nivel de potencia total de canales de enlace ascendente no de servicio y de servicio sobre dicho enlace ascendente mejorado.

un comparador (740) configurado para comparar dicho nivel de potencia total objetivo con un nivel de potencia total actual para canales de enlace ascendente que comprenden los canales de enlace ascendente de servicio y los canales de enlace ascendente no de servicio, comparar dicha relación de potencia objetivo con una relación de potencia actual de un nivel de potencia de los canales de enlace ascendente no de servicio sobre el enlace ascendente mejorado respecto de un nivel de potencia total actual de los canales de enlace ascendente de servicio y los canales de enlace ascendente no de servicio sobre el enlace ascendente mejorado, y determinar ordenar a los segundos UEs reducir una velocidad binaria de los canales de enlace ascendente no de servicio, si dicho nivel de potencia total actual es mayor que dicho nivel de potencia total objetivo y dicha relación de potencia actual es mayor que dicha relación de potencia objetivo; y

un transmisor (750) configurado para ordenar a los segundos UEs reducir la velocidad binaria de los canales de enlace ascendente no de servicio, en función de la determinación del comparador.

7. El aparato de nodo B según la reivindicación 6, en el que el comparador (740) está adaptado además para emitir una señal para planificar los canales de enlace ascendente de servicio de los primeros UEs, si dicho nivel de potencia actual es igual o menor que dicho nivel de potencia objetivo.

8. El aparato de nodo B según la reivindicación 7, en el que la planificación de los canales de enlace ascendente de servicio de los primeros UEs se lleva a cabo mediante por lo menos una de una concesión absoluta y una concesión relativa.

9. El aparato de nodo B según la reivindicación 6, que comprende además un estimador (720) para estimar el nivel de potencia total actual y la relación de potencia actual.

10. El aparato de nodo B según la reivindicación 6, en el que el receptor (730) está adaptado además para recibir dicha relación de potencia objetivo en un mensaje de parte de aplicación de nodo B, NBAP, procedente del RNC.

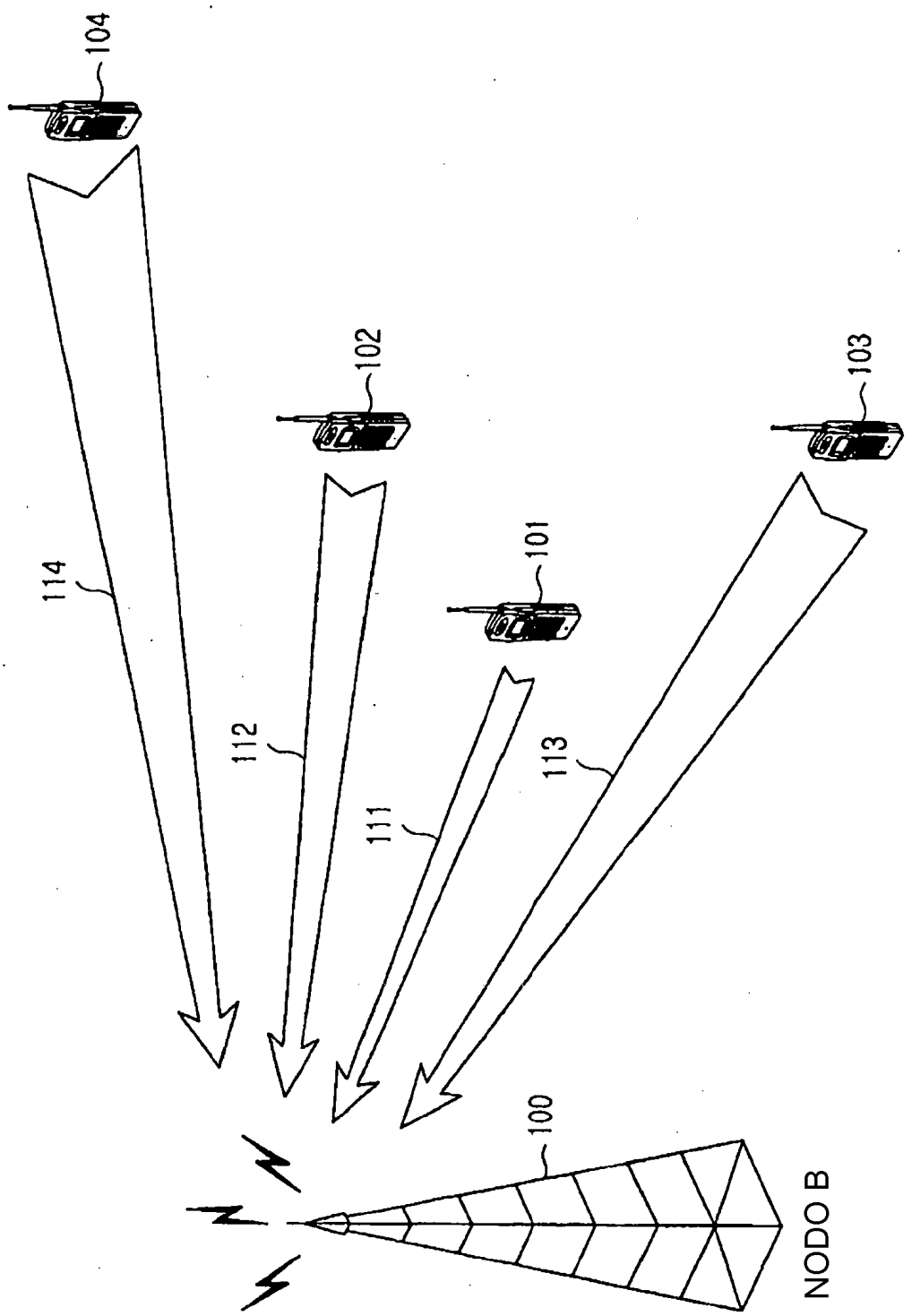

FIG. 1

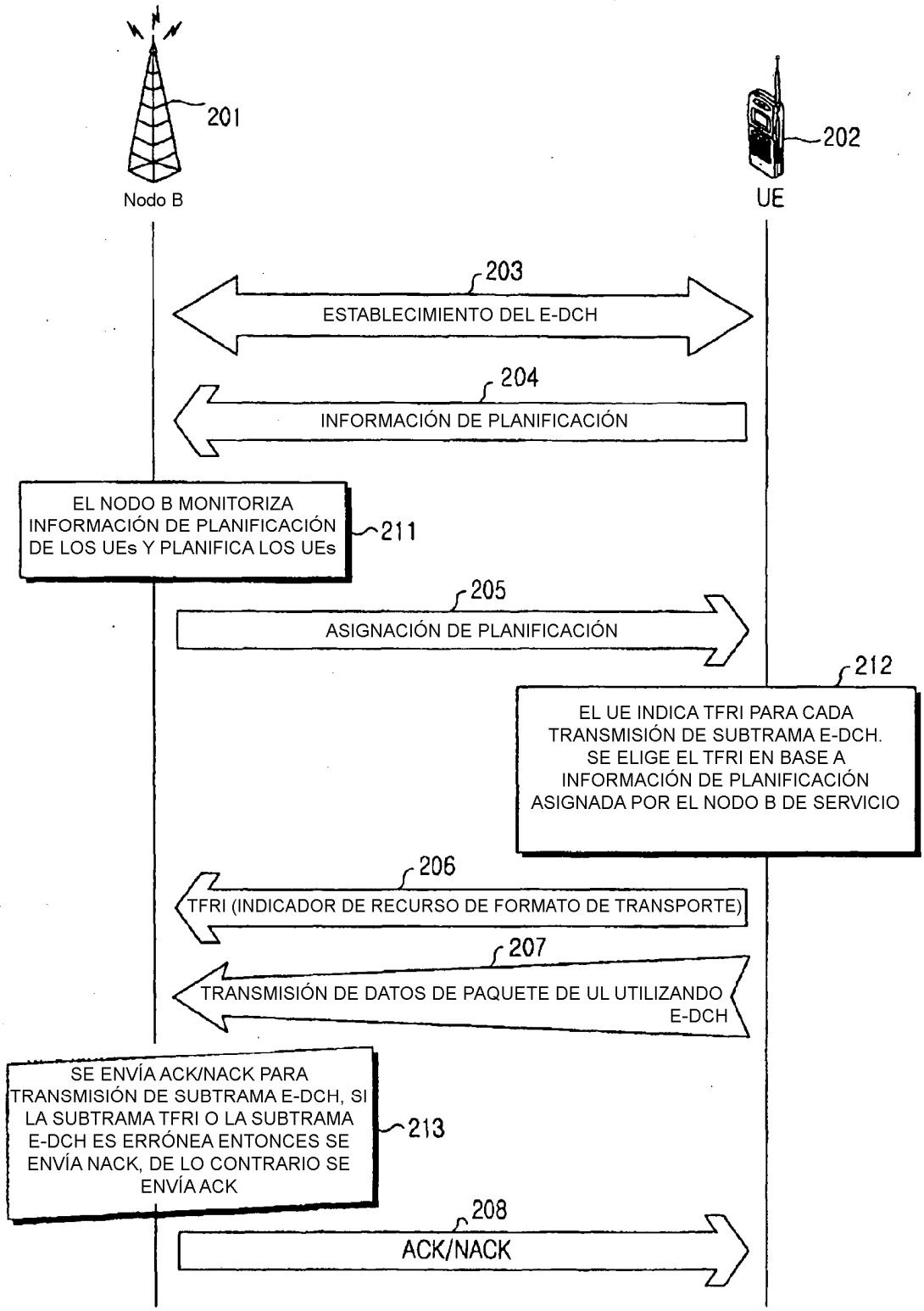
201
Nodo B
202
UE
203
ESTABLECIMIENTO DEL E-DCH
204
INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN
EL NODO B MONITORIZA INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN DE LOS UEs Y PLANIFICA LOS UEs
211
205
ASIGNACIÓN DE PLANIFICACIÓN
212
EL UE INDICA TFRI PARA CADA TRANSMISIÓN DE SUBTRAMA E-DCH. SE ELIGE EL TFRI EN BASE A INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN ASIGNADA POR EL NODO B DE SERVICIO
206
TFRI (INDICADOR DE RECURSO DE FORMATO DE TRANSPORTE)
207
TRANSMISIÓN DE DATOS DE PAQUETE DE UL UTILIZANDO E-DCH
SE ENVÍA ACK/NACK PARA TRANSMISIÓN DE SUBTRAMA E-DCH, SI LA SUBTRAMA TFRI O LA SUBTRAMA E-DCH ES ERRÓNEA ENTONCES SE ENVÍA NACK, DE LO CONTRARIO SE ENVÍA ACK
213
208
ACK/NACK

FIG.2

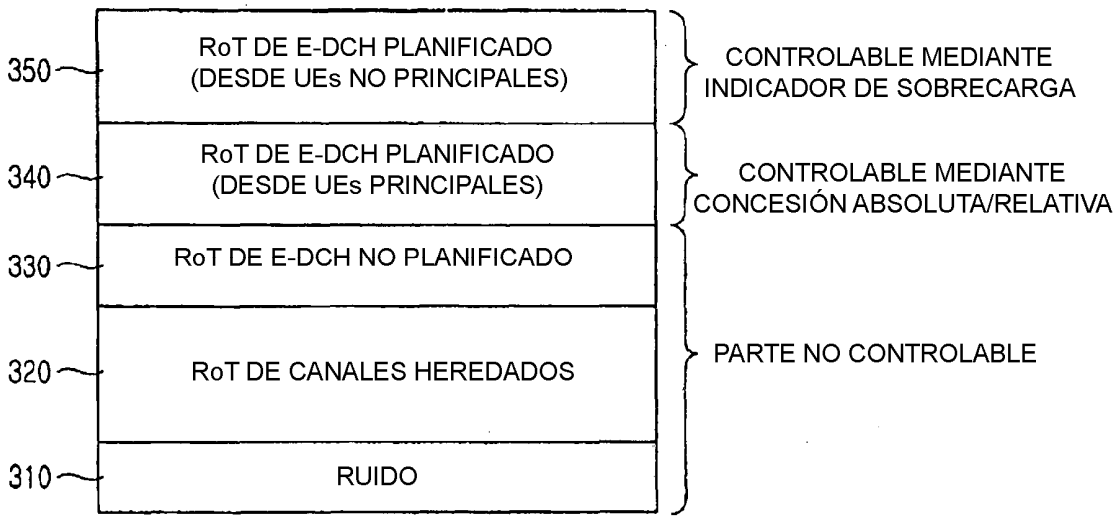
350
RoT DE E-DCH PLANIFICADO
(DESDE UEs NO PRINCIPALES)
CONTROLABLE MEDIANTE
INDICADOR DE SOBRECARGA
340
RoT DE E-DCH PLANIFICADO
(DESDE UEs PRINCIPALES)
CONTROLABLE MEDIANTE
CONCESIÓN ABSOLUTA/RELATIVA
330
RoT DE E-DCH NO PLANIFICADO
320
RoT DE CANALES HEREDADOS
PARTE NO CONTROLABLE
310
RUIDO

FIG.3

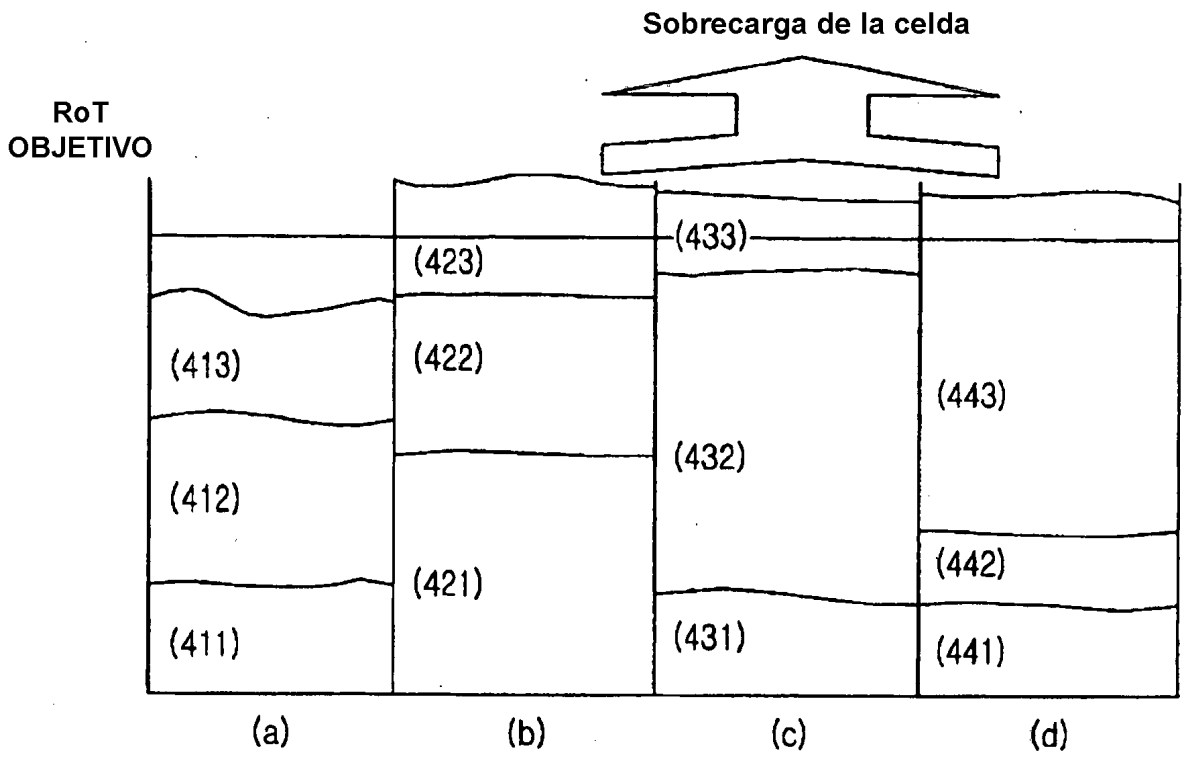
Sobrecarga de la celda
RoT
OBJETIVO
(433)
(423)
(413)
(422)
(443)
(432)
(412)
(442)
(421)
(411)
(431)
(441)
(a)
(b)
(c)
(d)

FIG.4A

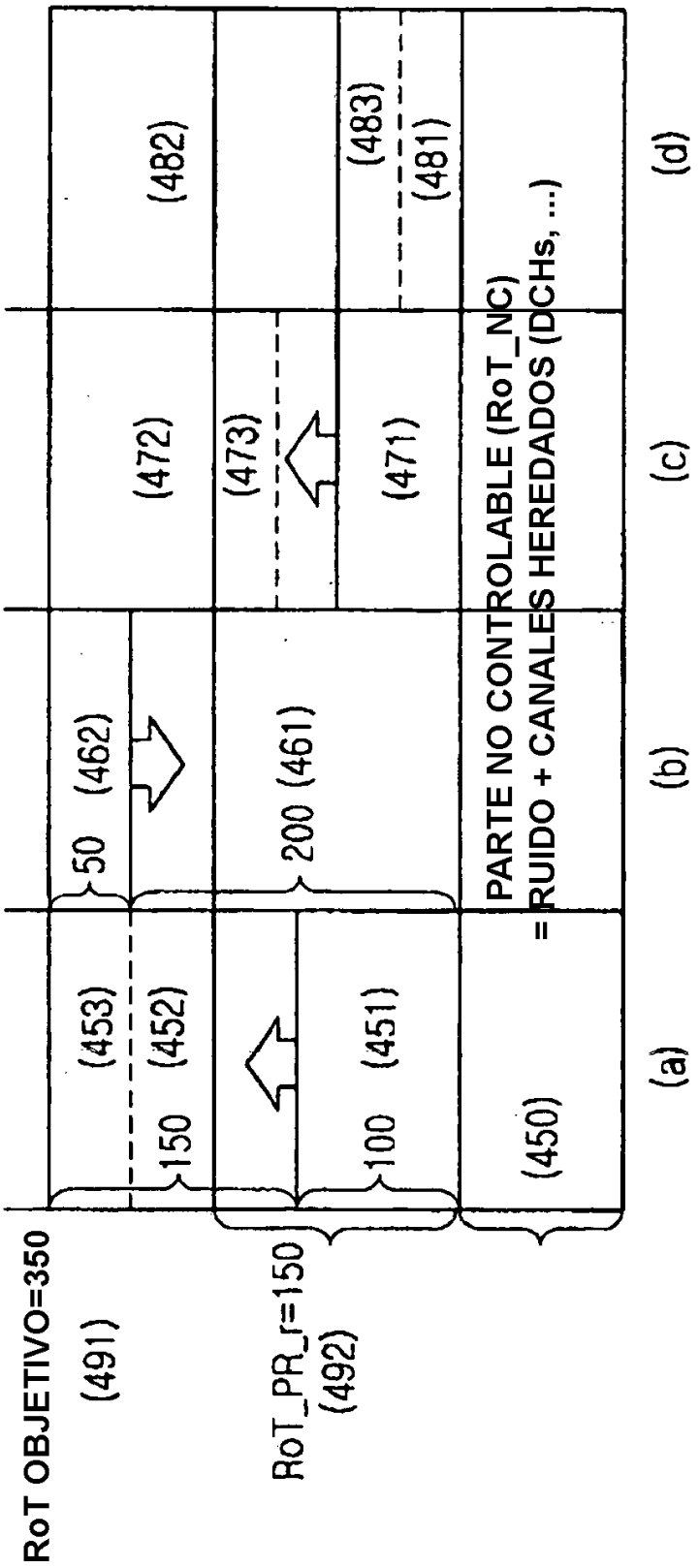
RoT OBJETIVO=350
(491)
RoT_PR_r=150
(492)
(453)
(452)
150
(451)
100
(450)
(a)
50
(462)
200 (461)
PARTE NO CONTROLABLE (RoT_NC)
= RUIDO + CANALES HEREDADOS (DCHs, ...)
(b)
(472)
(473)
(471)
(c)
(482)
(483)
(481)
(d)

FIG.4B

510
CRNC
520
Nodo B
SEÑALIZACIÓN NBAP
(INFORMACIÓN SOBRE RELACIÓN OBJETIVO) (550)

FIG.5

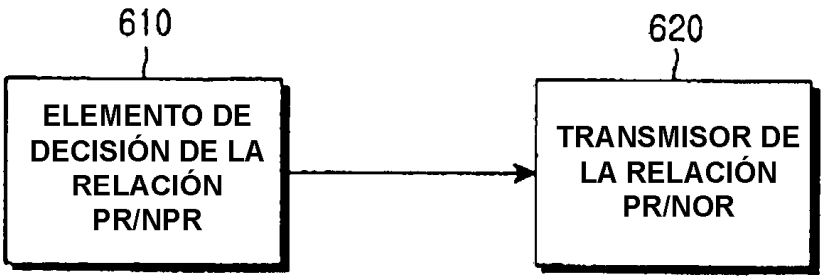
610
ELEMENTO DE DECISIÓN DE LA RELACIÓN PR/NPR
620
TRANSMISOR DE LA RELACIÓN PR/NOR

FIG.6

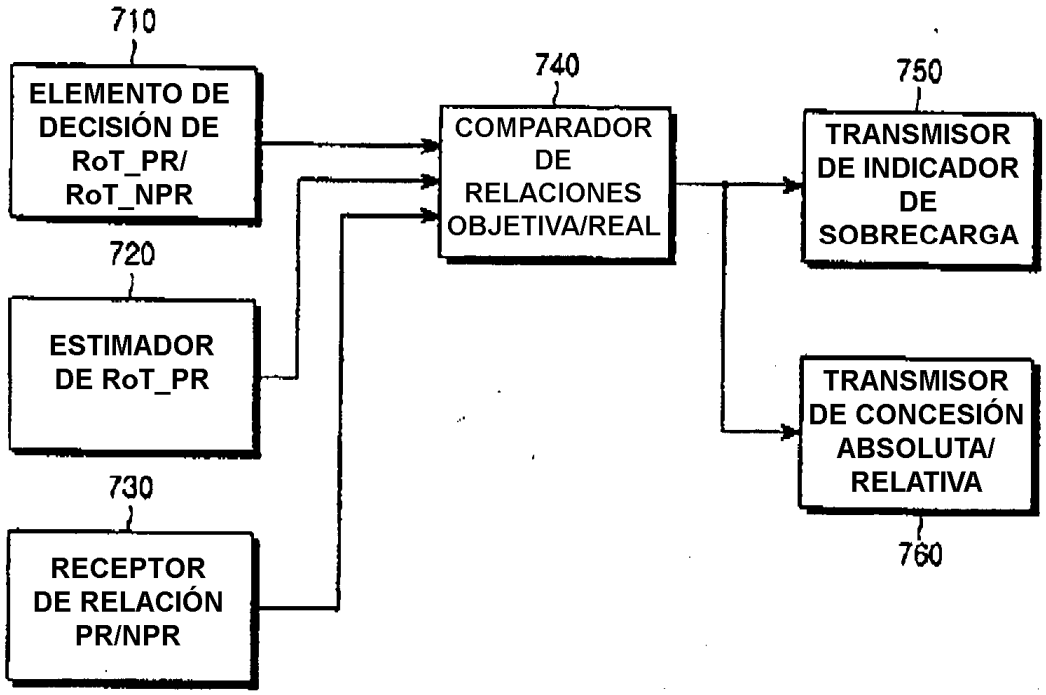
710
ELEMENTO DE DECISIÓN DE RoT_PR/ RoT_NPR
720
ESTIMADOR DE RoT_PR
730
RECEPTOR DE RELACIÓN PR/NPR
740
COMPARADOR DE RELACIONES OBJETIVA/REAL
750
TRANSMISOR DE INDICADOR DE SOBRECARGA
TRANSMISOR DE CONCESIÓN ABSOLUTA/ RELATIVA
760

FIG.7

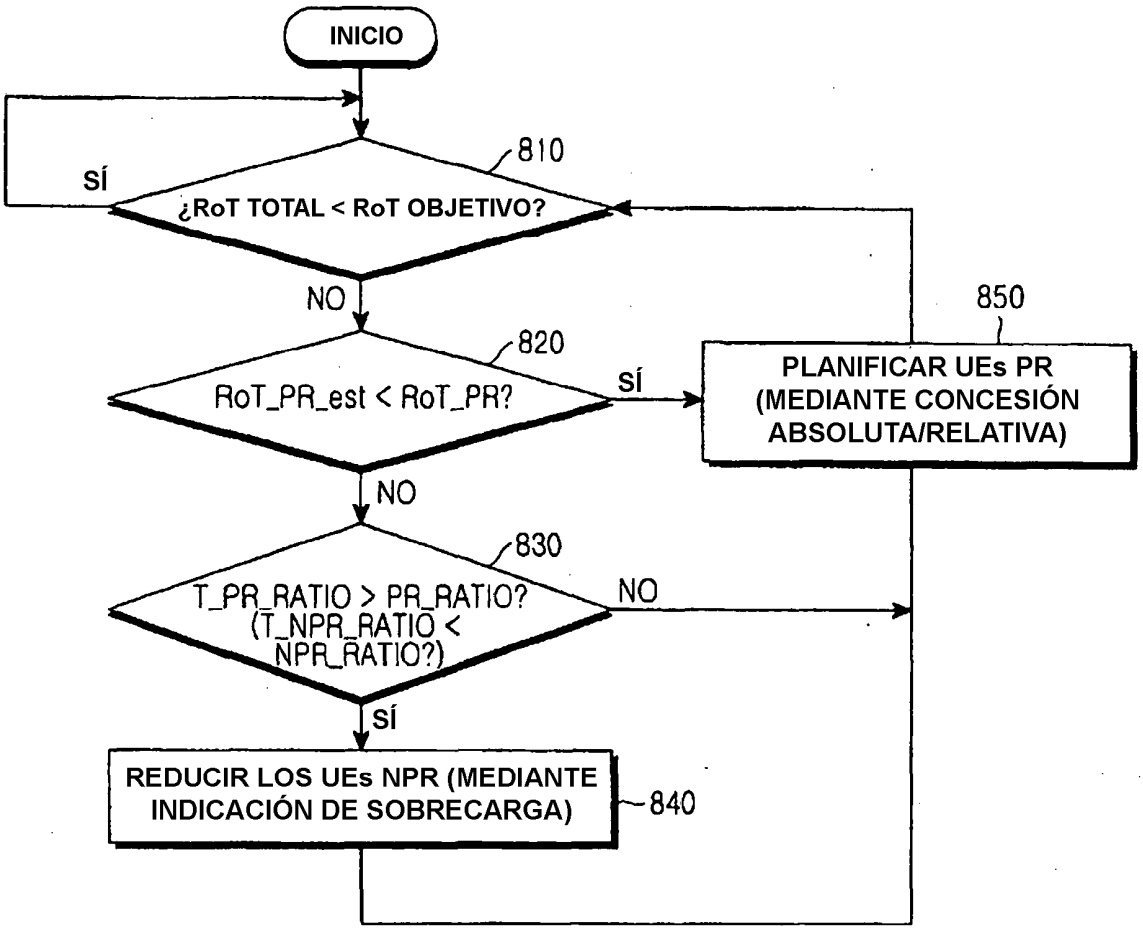
INICIO
810
SÍ
¿RoT TOTAL < RoT OBJETIVO?
NO
850
820
RoT_PR_est < RoT_PR?
SÍ
PLANIFICAR UEs PR (MEDIANTE CONCESIÓN ABSOLUTA/RELATIVA)
NO
830
T_PR_RATIO > PR_RATIO? (T_NPR_RATIO < NPR_RATIO?)
NO
SÍ
REDUCIR LOS UEs NPR (MEDIANTE INDICACIÓN DE SOBRECARGA)
840

FIG.8