



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 291 786**

⑤1 Int. Cl.:
H04Q 7/38 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04020647 .6**

⑧6 Fecha de presentación : **31.08.2004**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1631104**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2006**

⑤4 Título: **Control eficaz del aumento de sobreexplotación térmica (ROT) durante una transferencia flexible.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

⑦3 Titular/es:
MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL Co., Ltd.
1006, Oaza-Kadoma
Kadoma-shi, Osaka 571-8501, JP

⑦2 Inventor/es: **Löhr, Joachim;**
Seidel, Eiko y
Petrovic, Dragan

⑦4 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Control eficaz del aumento de sobreexplotación térmica (ROT) durante una transferencia flexible.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un método para comunicar información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente para un terminal móvil que transmite datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base durante la transferencia blanda del terminal móvil en un sistema de comunicaciones móviles. Además, al menos una estación base de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda. Además, las diferentes realizaciones de la invención proporcionan un sistema de comunicaciones, un controlador de recursos radio, una estación base y un terminal móvil, que pueden realizar diferentes tareas del método descrito.

15 **Antecedentes técnicos**

W-CDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) es una interface radio para IMT-2000 (Comunicación Móvil Internacional), que se estandarizó para uso como el sistema de telecomunicaciones móviles inalámbricas de tercera generación. Proporciona varios servicios tal como servicios de voz y servicios de comunicaciones móviles multimedia de forma flexible y eficiente. Las entidades de estandarización en Japón, Europa, Estados Unidos de América y otros países han organizado conjuntamente un proyecto llamado el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) para producir especificaciones de interface radio comunes para W-CDMA.

La versión europea estandarizada de IMT-2000 se denomina comúnmente UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles). La primera versión de la especificación de UMTS se publicó en 1999 (versión 99). Mientras tanto se han estandarizado varias mejoras del estándar por el 3GPP en la versión 4 y la versión 5 y prosigue la discusión sobre mejoras adicionales bajo el alcance de la versión 6.

El canal dedicado (DCH) para enlace descendente y enlace ascendente y el canal compartido de enlace descendente (DSCH) se definieron en la versión 99 y la versión 4. En los años siguientes, los desarrolladores reconocieron que para proporcionar servicios multimedia, o servicios de datos en general, había que implementar acceso asimétrico a alta velocidad. En la versión 5 se introdujo el acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA). El nuevo canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH) proporciona acceso de enlace descendente de alta velocidad al usuario de la Red de Acceso Radio UMTS (RAN) a los terminales de comunicaciones, llamados equipos de usuario en las especificaciones UMTS.

Esquemas ARQ híbridos

La técnica más común para detección de errores de servicios en tiempo no real se basa en esquemas de petición automática de repetición (ARQ), que se combinan con la Corrección de Errores Delantera (FEC), llamada ARQ híbrido. Si la Verificación de Redundancia Cíclica (CRC) detecta un error, el receptor pide al transmisor que envíe bits adicionales o un nuevo paquete de datos. De los diferentes esquemas existentes el ARQ continuo de parar y esperar (SAW) y de repetición selectiva (SR) son usados muy a menudo en comunicaciones móviles.

Una unidad de datos será codificada antes de la transmisión. Dependiendo de los bits retransmitidos, se pueden definir tres diferentes tipos de ARQ.

En HARQ tipo I los paquetes de datos erróneos recibidos, también llamados PDUs (unidad de datos en paquetes) son desechados y una nueva copia de que dicha PDU es retransmitida y decodificada por separado. No hay combinación de versiones anteriores y posteriores de dicha PDU. Usando HARQ tipo II, no se desecha la PDU errónea que tiene que ser retransmitida, sino que se combina con algunos bits de redundancia incrementales proporcionados por el transmisor para decodificación posterior. Las PDU retransmitidas tienen a veces tasas de codificación más altas y se combinan en el receptor con los valores almacenados. Eso significa que solamente se añade poca redundancia en cada retransmisión.

Finalmente, HARQ tipo III es casi el mismo esquema de retransmisión de paquetes que el tipo II y solamente difiere en que cada PDU retransmitida es autodecodificable. Esto implica que la PDU es decodificable sin la combinación con PDUs previas. En caso de que algunas PDUs estén fuertemente dañadas hasta el punto de que casi no sea reutilizable ninguna información, se puede usar ventajosamente paquetes autodecodificables.

Al emplear combinación Chase, los paquetes de retransmisión llevan símbolos idénticos. En este caso los múltiples paquetes recibidos son combinados en base de símbolo a símbolo o bit a bit (véase D. Chase: "Code Combining: A Maximum-likelihood decoding approach for combining an arbitrary number of noisy packets", IEEE Transactions on Communications, Col. COM-33, páginas 385 a 393, mayo 1985). Estos valores combinados se almacenan en las memorias intermedias blandas de respectivos procesos HARQ.

Planificación de paquetes

La planificación de paquetes puede ser un algoritmo de gestión de recursos radio usado para asignar oportunidades de transmisión y formatos de transmisión a los usuarios admitidos a un medio compartido. La planificación puede ser usada en redes de radio móviles basadas en paquetes en combinación con modulación y codificación adaptativas para maximizar la producción/capacidad, por ejemplo, asignando oportunidades de transmisión a los usuarios en condiciones de canal favorables. El servicio de datos en paquetes en UMTS puede ser aplicable para las clases de tráfico interactiva y de fondo, aunque también se puede usar para servicios continuos. El tráfico perteneciente a las clases interactivas y de fondo es tratado como tráfico en tiempo no real (NRT) y es controlado por el planificador de paquetes. Las metodologías de planificación de paquetes pueden ser caracterizadas por:

- * *Período/frecuencia de planificación*: el período en el que los usuarios son planificados con anterioridad.
- * *Orden de servicio*: El orden en el que usuarios son servidos, por ejemplo orden aleatorio ("round robin") o según la calidad de canal (basado en C/I o producción).
- * *Método de asignación*: el criterio para asignar recursos, por ejemplo misma cantidad de datos o mismos recursos de potencia/código/tiempo para todos los usuarios en cola por intervalo de asignación.

El planificador de paquetes para enlace ascendente es distribuido entre el Controlador de Red de Radio (RNC) y equipo de usuario en 3GPP UMTS R99/R4/R5. En el enlace ascendente, el recurso de interface de aire a compartir por diferentes usuarios es la potencia total recibida en un nodo B, y en consecuencia la tarea del planificador es asignar la potencia entre el (los) equipo(s) de usuario. En las actuales especificaciones UMTS R99/R4/R5, el RNC controla la tasa/potencia máxima a las que un equipo de usuario puede transmitir durante la transmisión de enlace ascendente asignando un conjunto de diferentes formatos de transporte (esquema de modulación, tasa de código, etc) a cada equipo de usuario.

El establecimiento y la reconfiguración de tal TFCS (conjunto de combinación de formatos de transporte) puede ser realizado usando mensajes de Control de Recursos Radio (RRC) entre el RNC y el equipo de usuario. El equipo de usuario puede elegir de forma autónoma entre las combinaciones de formatos de transporte asignadas en base a su propio estado, por ejemplo, estado de potencia y memoria intermedia disponible. En las actuales especificaciones UMTS R99/R4/R5 no hay control del tiempo impuesto a las transmisiones de enlace ascendente del equipo de usuario. El planificador puede operar, por ejemplo, en base a intervalos de tiempo de transmisión.

Arquitectura UMTS

La arquitectura R99/4/5 de alto nivel del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) se representa en la figura 1 (véase 3GPP TR 25.401: "UTRAN General Description", disponible en <http://www.3gpp.org>). Los elementos de red están agrupados funcionalmente en la Red Central (CN) 101, la Red de Acceso Radio Terrestre UMTS (UTRAN) 102 y el equipo de usuario (UE) 103. La UTRAN 102 es responsable de manejar toda la funcionalidad relacionada con radio, mientras que la CN 101 es responsable de dirigir las llamadas y conexiones de datos a redes externas. Las interconexiones de estos elementos de red se definen por interfaces abiertas (lu, Uu). Se deberá indicar que el sistema UMTS es modular y por lo tanto es posible tener varios elementos de red del mismo tipo.

La figura 2 ilustra la arquitectura corriente de UTRAN. Un número de Controladores de Red Radio (RNCs) 201, 202 están conectados a la CN 101. Cada RNC 201, 202 controla una o varias estaciones base (nodos B) 203, 204, 205, 206, que a su vez comunican con los equipos de usuario. Un RNC que controla varias estaciones base se llama RNC de control (C-RNC) para estas estaciones base. Un conjunto de estaciones base controladas acompañado por su C-RNC se denomina Subsistema de Red Radio (RNS) 207, 208. Para cada conexión entre equipo de usuario y la UTRAN, un RNS es el RNS sirviente (S-RNS). Mantiene la denominada conexión lu con la Red Central (CN) 101. Cuando es preciso, el RNS de deriva 302 (D-RNS) 302 soporta el RNS sirviente (S-RNS) 301 proporcionando recursos radio como se representa en la figura 3. Los respectivos RNCs se llaman RNC sirviente (S-RNC) y RNC de deriva (D-RNC). También es posible y a menudo es el caso de que C-RNC y D-RNC son idénticos y por lo tanto se usan las abreviaturas S-RNC o RNC.

Arquitectura UMTS UTRAN evolucionada

A continuación se describirá una propuesta para una arquitectura UMTS UTRAN evolucionada (véase también 3GPP TR 25,897: "Feasibility Study on the Evolution of UTRAN Architecture", V.0.2.0, que se puede obtener de <http://www.3gpp.org>). En esta arquitectura cada uno de los nuevos elementos de red puede ser definido en términos de sus funciones en el plano de control y usuario. Una vista general de la arquitectura de red se ofrece en el la figura 9.

La RNG (puerta de enlace de red radio) se usa para colaboración con la RAN convencional, y para actuar como un punto de anclaje de movilidad que significa que una vez que una RNG ha sido seleccionada para la conexión, se retiene durante la llamada. Esto incluye funciones en el plano de control y el plano de usuario. Además, la RNG proporciona conectividad a la Red Central del sistema de comunicaciones móviles.

ES 2 291 786 T3

Funciones del plano de control

Parte de las funciones RNG es actuar como una puerta de enlace de señalización entre la RAN evolucionada y la CN, y la RAN evolucionada y Rel99/4/5 UTRAN. Tiene las funciones principales siguientes:

- * Puerta de enlace de señalización Iu, es decir punto de anclaje para la conexión RANAP,
 - Terminación de conexión de RANAP (Parte de Aplicación de Red de Acceso Radio), incluyendo:
 - Establecimiento y liberación de las conexiones de señalización
 - Discriminación de mensajes sin conexión
 - Procesado de mensajes sin conexión RANAP,
 - Reenvío de mensaje de búsqueda de modo inactivo y conectado al (a los) Nodo(s) B+ relevante(s),
- * La RNG asume el papel de CN en reasignaciones entre Nodo B(+),
- * Control de plano de usuario y
- * Puerta de enlace de señalización Iur entre Nodo B+ y Rel99/4/5 RNC

Funciones de plano de usuario

La RNG es el punto de acceso de plano de usuario de la CN o RAN convencional a la RAN evolucionada. Tiene las siguientes funciones de plano de usuario:

- * Conmutación de tráfico de plano de usuario durante la reasignación,
- * Reenvío de paquetes GTP (protocolo de túnel GPRS en la interface Iu) entre Nodo B+ y SGSN (Nodo de Soporte de GPRS Sirviente, un elemento de la CN) y
- * Colaboración Iur para plano de usuario

El elemento Nodo B+ termina todos los Protocolos de radio RAN (L1, L2 y L3). Las funciones de Nodo B+ se estudian por separado para el plano de control y el plano de usuario.

Funciones del plano de control

Esta categoría incluye todas las funciones relacionadas con el control de los terminales de modo conectado dentro de la RAN evolucionada. Las funciones principales son:

- * Control del UE,
- * Terminación de conexión RANAP,
 - Procesado de mensajes de protocolo orientados a conexión RANAP
- * Control/terminación de la conexión RRC y
- * Control de la inicialización de las conexiones de plano de usuario relevantes

El contexto UE se quita del Nodo B+ (sirviente) cuando se termina la conexión RRC, o cuando la funcionalidad es reasignada a otro Nodo B+ (reasignación de Nodo B+ sirviente). Las funciones del plano de control incluyen también todas las funciones para el control y la configuración de los recursos de las celdas del Nodo B+, y la asignación de los recursos dedicados a la petición de la parte de plano de control del Nodo B+ sirviente.

Funciones de plano de usuario

Las funciones de plano de usuario incluyen las siguientes:

- * Funciones de protocolo de PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes), RLC y MAC y
- * Combinación de macrodiversidad

Canal dedicado de enlace ascendente mejorado (E-DCH)

Las mejoras de enlace ascendente para Canales de Transporte Dedicados (DTCH) son estudiadas actualmente por la RAN del Grupo de Especificaciones Técnicas 3GPP (véase 3GPP TR 25,896: “Feasibility Study for Enhanced Uplink for UTRA FDD (versión 6)”, disponible en <http://www.3gpp.org>). Dado que el uso de servicios basados en IP es más importante, hay una demanda creciente de mejorar la cobertura y producción de la RAN con el fin de reducir el retardo de los canales de transporte dedicados de enlace ascendente. Los servicios continuos, interactivos y de fondo se podrían beneficiar de este enlace ascendente mejorado.

Una mejora es el uso de esquemas de modulación y codificación adaptativos (AMC) en conexión con planificación controlada por nodo B, por lo tanto mejoras de la interface Uu. En el sistema R99/R4/R5 existente, el control de la tasa máxima de datos de enlace ascendente reside en el RNC. Reasignando el planificador en el nodo B, la latencia introducida debido a señalización en la interface entre RNC y nodo B puede ser reducida y así el planificador puede ser capaz de responder más rápidamente a cambios temporales en la carga de enlace ascendente. Esto puede reducir la latencia general en comunicaciones del equipo de usuario con la RAN. Por lo tanto, la planificación controlada por nodo B es capaz de controlar mejor la interferencia de enlace ascendente y de suavizar la varianza de subida de ruido asignando rápidamente tasas de datos más altas cuando la carga de enlace ascendente disminuye y restringiendo respectivamente las tasas de datos de enlace ascendente cuando la carga de enlace ascendente aumenta. La cobertura y producción de las celdas pueden ser mejoradas por un mejor control de la interferencia de enlace ascendente.

Otra técnica, que puede ser considerada para reducir el retardo en el enlace ascendente, es introducir una duración más corta del TTI (intervalo de tiempo de transmisión) para el E-DCH en comparación con otros canales de transporte. Actualmente se investiga una duración del intervalo de tiempo de transmisión de 2 ms para uso en el E-DCH, mientras que un intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms se usa comúnmente en los otros canales. ARQ híbrido, que fue una de las tecnologías clave en HSDPA, también se considera para el canal dedicado de enlace ascendente mejorado. El protocolo ARQ híbrido entre un nodo B y un equipo de usuario permite rápidas retransmisiones de unidades de datos erróneamente recibidas, y así puede reducir el número de retransmisiones RLC (Control de Enlace Radio) y los retardos asociados. Esto puede mejorar la calidad de servicio que obtiene el usuario final.

Para soportar las mejoras descritas anteriormente, se introduce una nueva subcapa MAC que se denominará MAC-e a continuación (véase 3GPP TSG RAN WG1, meeting #31, Tdoc R01-030284, “Scheduled and Autonomous Mode Operation for the Enhanced Uplink”). Las entidades de esta nueva subcapa, que se describirán con más detalle en las secciones siguientes, pueden estar situadas en el equipo de usuario y el nodo B. En el lado del equipo de usuario, la MAC-e realiza la nueva tarea de multiplexar datos de capa superior (por ejemplo MAC-d) a los nuevos canales de transporte mejorados y operar las entidades de transmisión de protocolo HARQ.

Además, la subcapa MAC-e se puede terminar en el S-RNC durante la transferencia en el lado UTRAN. Así, la memoria intermedia de reordenación para la funcionalidad de reordenación proporcionada también puede residir en el S-RNC.

Arquitectura E-DCH MAC en el equipo de usuario

La figura 4 representa la arquitectura E-DCH MAC ejemplar general en el lado del equipo de usuario. Se añade una nueva entidad funcional MAC, la MAC-e 403, a la arquitectura MAC de Rel/99/4/5. La entidad MAC-e 405 se ilustra con más detalle en la figura 5.

Hay M flujos de datos diferentes (MAC-d) que llevan paquetes de datos a transmitir del equipo de usuario al nodo B. Estos flujos de datos pueden tener diferente QoS (calidad de servicio), por ejemplo requisitos de retardo y error, y pueden requerir configuraciones diferentes de instancias HARQ. Por lo tanto, los paquetes de datos pueden ser almacenados en diferentes colas de prioridad. El conjunto de entidades de transmisión y recepción HARQ, situado en el equipo de usuario y el nodo B, respectivamente, se denominará proceso HARQ. El planificador considerará los parámetros QoS al asignar procesos HARQ a diferentes colas de prioridad. La entidad MAC-e recibe información de planificación del nodo B (lado de red) mediante señalización de capa 1.

Arquitectura E-DCH MAC en la UTRAN

En operación de transferencia blanda, las entidades MAC-e en la arquitectura E-DCH MAC en el lado UTRAN pueden estar distribuidas a través del nodo B (MAC-eb) y S-RNC (MAC-es). El planificador en el nodo B elige los usuarios activos y realiza control de tasa determinando y señalizando una tasa ordenada, tasa sugerida o umbral TFC (combinación de formatos de transporte) que limita el usuario activo (UE) a un subconjunto del TCFS (conjunto de combinación de formatos de transporte) permitidos para transmisión.

Cada entidad MAC-e corresponde a un usuario (UE). La arquitectura de nodo B MAC-e se ilustra con más detalle en la figura 6. Se puede indicar que a cada entidad receptora HARQ se le asigna una cierta cantidad o zona de la memoria intermedia blanda para combinar los bits de los paquetes de retransmisiones destacadas. Una vez que un paquete es recibido satisfactoriamente, es enviado a la memoria intermedia de reordenación que realiza el suministro en secuencia a la capa superior. Según la implementación ilustrada, la memoria intermedia de reordenación reside en S-RNC durante la transferencia blanda (véase 3GPP TSG RAN WG 1, meeting #31: “HARQ Structure”, Tdoc R1-

ES 2 291 786 T3

030247, disponible en <http://www.3gpp.org>). En la figura 7 se representa la arquitectura S-RNC MAC-e que incluye la memoria intermedia de reordenación del usuario correspondiente (UE). El número de memorias intermedias de reordenación es igual al número de flujos de datos en la entidad MAC-e correspondiente en el lado del equipo de usuario. Los datos e información de control son enviados desde todos los nodos B dentro del conjunto activo a S-RNC durante una transferencia blanda.

Se deberá indicar que el tamaño requerido de la memoria intermedia blanda depende del esquema HARQ usado, por ejemplo un esquema HARQ que usa redundancia incremental (IR) requiere más memoria intermedia blanda que con combinación Chase (CC).

Señalización E-DCH

La señalización de control asociada E-DCH requerida para la operación de un esquema particular consta de señalización de enlace ascendente y de enlace descendente. La señalización depende de las mejoras de enlace ascendente que se consideren.

Con el fin de permitir la planificación controlada por nodo B (por ejemplo planificación de tasa y tiempo controlados por nodo B), el equipo de usuario tiene que enviar algún mensaje de petición en el enlace ascendente para transmitir datos al nodo B. El mensaje de petición puede contener información de estado de un equipo de usuario por ejemplo estado de memoria intermedia, estado de potencia, estimación de calidad de canal. El mensaje de petición se denomina a continuación información de planificación (SI). En base a esta información un nodo B puede estimar el aumento de ruido y planificar el UE. Con un mensaje concedido enviado en el enlace descendente del nodo B al UE, el nodo B asigna al UE el TFCS con tasa de datos máxima y el intervalo de tiempo que el UE puede enviar. El mensaje concedido se denomina a continuación asignación de planificación (SA).

En el equipo de usuario de enlace ascendente tiene que enviar al nodo B una señal con una información de mensaje indicador de tasa que es necesaria para decodificar correctamente los paquetes transmitidos, por ejemplo tamaño del bloque de transporte (TBS), nivel del esquema de modulación y codificación (MCS), etc. Además, en caso de usar HARQ, el equipo de usuario tiene que enviar información de control relacionada HARQ (por ejemplo número de proceso ARQ híbrido, número de secuencia HARQ denominado nuevo indicador de datos (NDI) para UMTS Rel. 5, versión de redundancia (RV), parámetros de adaptación de tasa, etc.)

Después de la recepción y decodificación de los paquetes transmitidos en canal dedicado de enlace ascendente mejorado (E-DCH), el nodo B tiene que informar al equipo de usuario si la transmisión tuvo éxito enviando respectivamente ACK/NAK en el enlace descendente.

Gestión de movilidad dentro de Rel9914/5 UTRAN

Antes de explicar algunos procedimientos conectados con la gestión de movilidad, a continuación se definen en primer lugar algunos términos usados frecuentemente.

Un enlace de radio puede ser definido como una asociación lógica entre un solo UE y un único punto de acceso UTRAN. Su realización física incluye transmisiones de portadora radio.

Una transferencia puede ser entendida como una transferencia de una conexión UE de una portadora radio a otra (transferencia dura) con una interrupción temporal de la conexión o la inclusión/exclusión de una portadora radio a/de conexión UE de modo que UE esté constantemente conectado UTRAN (transferencia blanda). La transferencia blanda es específica de redes que emplean tecnología de acceso múltiple por división de código (CDMA). La ejecución de la transferencia puede ser controlada por S-RNC en la red móvil de radio al tomar como ejemplo la arquitectura UTRAN presente.

El conjunto activo asociado a un UE incluye un conjunto de enlaces de radio simultáneamente implicados en un servicio específico de comunicación entre el UE y la red de radio. Se puede emplear un procedimiento de actualización del conjunto activo para modificar el conjunto activo de la comunicación entre UE y UTRAN. El procedimiento puede incluir tres funciones: adición de enlace de radio, extracción de enlace de radio y adición y extracción combinadas de enlace de radio. Se deberá indicar que, en base al conjunto activo, se identifica el conjunto de Nodos B con el que el UE está comunicando actualmente.

El número máximo de enlaces de radio simultáneos se pone a ocho. Se añaden nuevos enlaces de radio al conjunto activo una vez que las intensidades de la señal piloto de las respectivas estaciones base exceden de un cierto umbral con relación a la señal piloto del elemento más intenso dentro del conjunto activo.

Se quita un enlace de radio del conjunto activo una vez que la intensidad de la señal piloto de la estación base respectiva excede de un cierto umbral con relación al elemento más intenso del conjunto activo. El umbral para adición de enlace de radio se elige típicamente de modo que sea más alto que el del enlace de radio borrado. Por lo tanto, los eventos de adición y extracción forman una histéresis con respecto a las intensidades de la señal piloto.

- Las mediciones de la señal piloto pueden ser referidas a la red (por ejemplo, un S-RNC) desde el UE por medio de señalización RRC. Antes de enviar los resultados de la medición, generalmente se realiza cierta filtración para promediar el desvanecimiento rápido. La duración típica de la filtración puede ser de aproximadamente 200 ms que contribuye al retardo de transferencia. En base a los resultados de la medición, la red (por ejemplo SRNC) puede decidir
- 5 disparar la ejecución de una de las funciones de procedimiento de actualización del conjunto activo (adición/extracción de un nodo B a/del conjunto activo corriente).

Planificación controlada de E-DCH-nodo B

- 10 La planificación controlada de nodo B es una de las características técnicas de E-DCH prevista para permitir un uso más eficiente del recurso de potencia de enlace ascendente con el fin de proporcionar un mayor rendimiento de la celda en el enlace ascendente y de incrementar la cobertura. El término “planificación controlada de nodo B” denota la posibilidad de que el nodo B controle, dentro de los límites establecidos por el RNC, el conjunto de TFCs de los que el UE puede elegir una TFC adecuada. El conjunto de TFCs de que el UE puede elegir de forma autónoma una
- 15 TFC se denomina a continuación “Subconjunto TFC controlado por nodo B”.

- El “Subconjunto TFC controlado por nodo B” es un subconjunto del TFCS configurado por RNC según se ve en la figura 8. El UE selecciona una TFC adecuada del “Subconjunto TFC controlado por nodo B” empleando el algoritmo de selección Rel5 TFC. Cualquier TFC en el “Subconjunto TFC controlado por nodo B” podría ser seleccionado por
- 20 el UE, a condición de que haya suficiente margen de potencia, suficientes datos disponibles y la TFC no esté en el estado bloqueado. Hay dos acercamientos fundamentales para planificar la transmisión UE para el E-DCH. Todos los esquemas de planificación pueden ser considerados como gestión de la selección de TFC en el UE y principalmente difieren en cómo el nodo B puede influir en este proceso y los requisitos de señalización asociados.

Planificación de tasa controlada por nodo B

- El principio de este acercamiento de planificación es permitir que el nodo B controle y restrinja la selección de combinaciones de formatos de transporte del equipo de usuario mediante rápido control de restricción de TFCS. Un nodo B puede expandir/reducir el “subconjunto controlado por nodo B”, del que el equipo de usuario puede elegir de
- 30 forma autónoma en una combinación adecuada de formatos de transporte, por señalización de capa-1. En planificación de tasa controlada por nodo B todas las transmisiones de enlace ascendente pueden tener lugar en paralelo, pero a una tasa suficientemente baja de tal manera que no se supere el umbral de subida de ruido en el nodo B. Por lo tanto, las transmisiones de diferentes equipos de usuario se pueden solapar en el tiempo. Con planificación de tasa un nodo B solamente puede restringir el TFCS de enlace ascendente, pero no tiene ningún control del tiempo en que los UEs transmiten datos en el E-DCH. Debido a que el nodo B no es consciente del número de UEs que transmiten al mismo
- 35 tiempo, no puede ser posible el control exacto del aumento de ruido de enlace ascendente en la celda (véase 3GPP TR 25,896: “Feasibility study for Enhanced Uplink for UTRA FDD (Release 6)”, versión 1,0,0, disponible en <http://www.3gpp.org>).

- Se introducen dos nuevos mensajes de capa-1 con el fin de permitir el control de combinaciones de formatos de transporte por señalización de capa-1 entre el nodo B y el equipo de usuario. Una petición de tasa (RR) puede ser enviada en el enlace ascendente por el equipo de usuario al nodo B. Con la RR el equipo de usuario puede pedir al
- 40 nodo B que expanda/reduzca el “Subconjunto de TFCs controlado por nodo” en un paso. Además, una concesión de tasa (RG) puede ser enviada en el enlace descendente por el nodo B al equipo de usuario. Usando la RG, el nodo
- 45 B puede cambiar el “Subconjunto TFC controlado por nodo B”, por ejemplo enviando órdenes de subida/bajada. El nuevo “Subconjunto TFC controlado por nodo B” es válido hasta que se actualice el tiempo siguiente.

Planificación de tiempo y tasa controlada por nodo B

- 50 El principio básico de la planificación de tasa y tiempo controlada por nodo B es permitir (teóricamente solamente) que un subconjunto de los equipos de usuario transmita en un tiempo dado, de tal manera que no se supere el aumento de ruido total deseado en el nodo B. En lugar de enviar órdenes de subida/bajada para expandir/reducir el “Subconjunto TFC controlado por nodo B” en un paso, un nodo B puede actualizar el subconjunto de combinaciones de formatos de transporte a cualquier valor permitido mediante señalización explícita, por ejemplo enviando un indicador TFCS (que
- 55 podría ser un puntero).

- Además, un nodo B puede establecer el tiempo de inicio y el período de validez en el que un equipo de usuario puede transmitir. Las actualizaciones del “Subconjunto TFC controlado por nodos B” para diferentes equipos de usuario puede ser coordinadas por el planificador con el fin de evitar que las transmisiones de múltiples equipos de usuario
- 60 se solapen en tiempo en la medida posible. En el enlace ascendente de sistemas CDMA, las transmisiones simultáneas siempre interfieren unas con otras. Por lo tanto, controlando el número de equipos de usuario, que transmiten simultáneamente datos en el E-DCH, el nodo B puede tener un control más preciso del nivel de interferencia de enlace ascendente en la celda. El planificador de nodo B puede decidir qué equipos de usuario tienen permiso para transmitir y el indicador TFCS correspondiente en base a intervalo de tiempo de transmisión (TTI) basado, por ejemplo, en el
- 65 estado de memoria intermedia del equipo de usuario, el estado de potencia del equipo de usuario y el margen RoT (Rise over Thermal) de interferencia disponible en el nodo B.

Se introducen dos nuevos mensajes de capa-1 con el fin de soportar planificación de tasa y tiempo controlados por nodo B. Una Actualización de Información de Planificación (SI) puede ser enviada en el enlace ascendente por el equipo de usuario al nodo B. Si el equipo de usuario tiene necesidad de enviar una petición de planificación al nodo B (por ejemplo, se producen nuevos datos en la memoria intermedia del equipo de usuario), un equipo de usuario
 5 puede transmitir la información de planificación requerida. Con esta información de planificación el equipo de usuario proporciona a nodo B información sobre su estado, por ejemplo la ocupación de su memoria intermedia y la potencia de transmisión disponible.

Una asignación de planificación (SA) puede ser transmitida en el enlace descendente de un nodo B a un equipo de
 10 usuario. Al recibir la petición de planificación, el nodo B puede planificar un equipo de usuario en base a la información de planificación (SI) y parámetros como margen RoT disponible en el nodo B. En la asignación de planificación (SA) el nodo B puede indicar el indicador TFCS y el tiempo siguiente de inicio de transmisión y el período de validez a usar por el equipo de usuario.

La planificación de tasa y tiempo controlada por el nodo B proporciona un control RoT más exacto en comparación
 15 con la planificación controlada de tasa solamente como ya se ha mencionado anteriormente. Sin embargo, este control más preciso de la interferencia en este nodo B se obtiene a costo de más carga de señalización y retardo de planificación (mensajes de petición de planificación y asignación de planificación) en comparación con planificación de control de tasa.

En la figura 10 se representa un procedimiento de planificación general con planificación de tasa y tiempo contro-
 20 lada por nodo B. Cuando un equipo de usuario desea ser planificado para transmisión de datos en E-DCH, primero envía una petición de planificación al nodo B. T_{prop} denota aquí el tiempo de propagación en la interface de aire. El contenido de esta petición de planificación es información (información de planificación) por ejemplo, estado de la memoria intermedia y estado de potencia del equipo de usuario. Al recibir dicha petición de planificación, el nodo
 25 B puede procesar la información obtenida y determinar la asignación de planificación. La planificación requerirá el tiempo de procesamiento $T_{schedule}$.

La asignación de planificación, que incluye el indicador TFCS y el tiempo de inicio de transmisión correspondiente
 30 y el período de validez, puede ser transmitida posteriormente en el enlace descendente al equipo de usuario. Después de recibir la asignación de planificación, el equipo de usuario iniciará la transmisión en E-DCH en el intervalo de tiempo de transmisión asignado.

El uso de planificación de tasa o planificación de tiempo y tasa puede ser restringido por la potencia disponible
 35 porque el E-DCH tendrá que coexistir con una mezcla de otras transmisiones por los equipos de usuario en el enlace ascendente. La coexistencia de los diferentes modos de planificación puede proporcionar flexibilidad al servir a diferentes tipos de tráfico. Por ejemplo, el tráfico con pequeña cantidad de datos y/o prioridad más alta, tal como TCP ACK/NACK, puede ser enviado usando solamente un modo de control de tasa con transmisiones autónomas en
 40 comparación con el uso de planificación de control de tiempo y tasa. El primero implicaría menor latencia y menor carga de señalización.

Canales de transporte y selección de TFC

En sistemas de comunicaciones móviles de tercera generación, los datos generados en capas más altas son trans-
 45 portados por el aire con canales de transporte, que se aplican a diferentes canales físicos en la capa física. Los canales de transporte son los servicios, que son ofrecidos por la capa física a la capa de Control de Acceso Medio (MAC) para transferencia de información. Los canales de transporte se dividen primariamente en dos tipos:

* Canales de transporte comunes, donde se necesita identificación explícita del UE receptor, si los datos en el
 50 canal de transporte están destinados a UN UE específico o un subconjunto de todos los UEs (no se necesita identificación de UE para los canales de transporte emitidos).

* Canales de Transporte Dedicados, donde el UE receptor viene dado implícitamente por el canal físico, que
 55 lleva el canal de transporte.

Un ejemplo de un canal de transporte dedicado es el E-DCH. Los datos son transmitidos dentro de los canales
 de transporte durante intervalos periódicos, comúnmente denominados intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Un
 bloque de transporte es la unidad de datos básica intercambiada en canales de transporte, es decir, entre la capa física
 y la capa MAC. Los bloques de transporte llegan a o son distribuidos por la capa física una vez cada TTI. El formato
 60 de transporte (TF) describe cómo se transmiten los datos durante un TTI en un canal de transporte.

El formato de transporte consta de dos partes. La parte semiestática que indica el intervalo de tiempo de transmisión
 (TTI) (por ejemplo 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms), el tipo de codificación FEC (Corrección de Errores Delantera) (por
 ejemplo convolucional, turbo, ninguna), la tasa de codificación de canal (por ejemplo 1/2, 1/3) y el tamaño CRC. La
 65 segunda parte, la parte dinámica, indica el número de bloques de transporte por TTI, y el número de bits por bloques de transporte.

Los atributos de la parte dinámica pueden variar para cada TTI, mientras que los atributos de la parte semiestática son cambiados por el procedimiento de reconfiguración de canal de transporte RRC. Para cada canal de transporte se define un conjunto de formatos de transporte, el denominado conjunto de formatos de transporte (TFS). El TFS es asignado a la capa MAC desde el RRC en canal de transporte establecido. Una conexión de enlace ascendente o de enlace descendente consta típicamente de más de un canal de transporte. La combinación de formatos de transporte de todos los canales de transporte se conoce como la combinación de formatos de transporte (TFC). En el inicio de cada TTI se selecciona una TFC apropiada para todos los canales de transporte. Dependiendo del número de canales de transporte, la TFC incluye un número de TFS, que define el formato de transporte a usar para transmitir datos del canal de transporte respectivo dentro de un TTI.

La capa MAC selecciona el formato de transporte para cada canal de transporte en base a un conjunto de combinaciones de formatos de transporte (o TFCS para el conjunto de combinación de formatos de transporte) asignado por unidad de control de recursos radio RRC y también selecciona la cantidad de datos de cada canal lógico a transmitir en el canal de transporte asociado durante el TTI correspondiente. Este procedimiento se denomina "selección TFC (combinación de formatos de transporte)". Para detalles sobre el procedimiento de selección UMTS TFC véase 3GPP TS 25.321, "Medium Access Control (MAC) protocol specification; (Release 6)", versión 6.1.0, disponible en <http://www.3gpp.org>.

La selección TFC en el UE se puede llevar a cabo al inicio de cada referencia TTI, que denota el TTI más pequeño de los canales de transporte implicados. Por ejemplo, si la selección TFC se realiza entre tres canales de transporte con una longitud TTI del canal de transporte #1 igual a 10 ms y una longitud TTI igual a 40 ms para canales de transporte #2 a #3, la selección TFC se realiza cada 10 ms.

Transferencia blanda (SHO) para E-DCH

Actualmente se considera que la transferencia blanda es soportada para transmisiones de datos en el E-DCH, como para canales dedicados en Rel99/4/5. Hay varias opciones sobre cómo la transmisión de enlace ascendente UE es controlada en transferencia blanda. Podría haber justamente una entidad de planificación (nodo B planificante), que controla las transmisiones de enlace ascendente del UE (relación de tasa de datos máxima/potencia) o podría haber múltiples entidades de planificación, por ejemplo, todos los nodos B en el conjunto activo.

Las transmisiones E-DCH de UEs en transferencia blanda pueden tener un impacto en la variación RoT de las múltiples celdas en el conjunto activo. Por ejemplo, si hay un nodo B identificado como una única entidad de planificación, la planificación de un UE en SHO sin consideración de las celdas sin planificación en el conjunto activo podría dar lugar a una variación inesperada de RoT en las celdas. Esta interferencia, que también se denomina interferencia de otras celdas, puede tener un impacto en la producción media de dicha celdas.

La ecuación 1 representa que, para un aumento de ruido designado deseado en el sistema, un aumento del factor i , definido como la relación de interferencia de otras celdas a la interferencia de la celda propia, reducirá la producción media de la celda. La ecuación se puede derivar fácilmente de fórmulas básicas presentadas por Holma y colaboradores., "WCDMA for UMTS", Wiley & Sons, <year>, <chapter/pages>, 2002, capítulo 8, página 174:

$$\bar{C} = \frac{\eta_{UL} \cdot W}{(1 + i) \cdot (E_b/N_0)} \quad \text{Ecuación 1}$$

con

$$i = \frac{\text{Interf. de otras celdas}}{\text{Interf. de celda propia}}$$

Una forma de reducir el factor i y por lo tanto de aumentar la producción media de la celda es evitar transmisiones a altas tasas de datos para UEs en transferencia blanda. Solamente se asignan pequeñas tasas de datos a los UEs desde el nodo B de planificación. Pero, por otra parte, esta estrategia reduciría la cobertura, lo que contradice a uno de los objetivos del enlace ascendente mejorado. Por lo tanto, se requiere algún otro método, que proporcione una gestión eficiente del aumento de ruido de enlace ascendente para UEs en SHO.

En caso de múltiples nodos B de planificación podría haber más problemas. La figura 11 representa un escenario ejemplar de transferencia blanda, donde ambos nodos B en el conjunto activo controlan transmisiones de enlace ascendente del UE, restringiendo la tasa de datos máxima permitida para transmisiones E-DCH. Cada nodo B reserva recursos para este UE según la tasa de datos de transmisión permitida máxima señalizada.

En el ejemplo, el nodo B2 asigna recursos al UE para una tasa de datos máxima de 256kps, mientras que el nodo B1 asigna solamente recursos hasta 64kps al UE.

El UE adoptaría, por ejemplo, la restricción de tasa más baja, 64kps, con el fin de no producir interferencia inesperada de enlace ascendente al nodo B1. Sin embargo, dado que el nodo B2 no es consciente de la tasa de datos

máxima permitida señalizada por el nodo B1, ha asignado al UE recursos que no se utilizarán. Este recurso no utilizado podría haber sido asignado a otros UEs bajo el control del nodo B2.

US 6.414.947 B1 se refiere a un sistema celular de comunicación CDMA incluyendo dos estaciones base que incluyen medios de asignación de recursos y medios de comunicación para comunicar por una interface radio con un terminal de usuario en transferencia blanda con las dos estaciones base. La planificación inicial de recursos se realiza en las dos estaciones base solamente considerando el terminal de usuario de transferencia blanda en la celda asociada. La asignación de recursos es comunicada entonces a la estación base no asociada, que actualiza su asignación de recursos tomando en cuenta el terminal de usuario de transferencia blanda.

La Patente de Estados Unidos 5.914.950 se refiere a un método y aparato para una planificación de tasa de enlace inverso en un sistema de comunicaciones que tiene una tasa variable de transmisión de datos. La interferencia producida por las estaciones móviles dentro de un sistema de comunicaciones móviles en el enlace inverso limita la capacidad máxima del enlace inverso dentro de una celda radio y el mecanismo de control de potencia puede permitir limitar la interferencia según este documento. La Patente de Estados Unidos propone el uso de un acercamiento de planificación centralizado en el que un planificador de canal y el controlador de estación base coordinan las transmisiones de las tareas planificadas y no planificadas en toda la red CDMA. El controlador de estación base calcula la tasa de transmisión máxima soportable para planificar datos para cada celda con el fin de asegurar que la capacidad de enlace inverso asignada a la tarea programada para la estación remota pueda ser soportada por cada celda que soporte la estación remota en transferencia blanda. El planificador pide la tasa de transmisión mínima de la tasa de transmisión máxima soportable determinada, una tasa de transmisión pedida de la estación remota respectiva y una tasa de transmisión preferida, que se define como la "tasa de transmisión planificada máxima" para el usuario planificado, es decir, la estación remota.

Resumen de la invención

El objeto de la invención es proporcionar un método que controla el impacto de transmisiones de enlace ascendente durante la transferencia blanda en RoT.

El objeto se logra con la materia de las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas de la invención son materia de las reivindicaciones dependientes.

Un aspecto principal de la invención descrita es proporcionar un control RoT eficiente proporcionando coordinación entre los nodos B del conjunto activo por medio de señalar la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignados a un UE en transferencia blanda entre los nodos B del conjunto activo. Dependiendo de la arquitectura de red de acceso radio subyacente, la señalización puede transportar los datos mediante una entidad de red que controla los recursos radio del UE en transferencia blanda.

Otra solución alternativa según otro aspecto de la invención puede hacer uso de señalar la cantidad máxima de recursos usados por el UE para transmisiones de enlace ascendente durante la transferencia blanda del UE a los nodos B del conjunto activo con el fin de superar dichos problemas.

Según una realización de la invención se facilita un método para comunicar información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente. Un terminal móvil puede transmitir datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base durante la transferencia blanda del terminal móvil en un sistema de comunicaciones móviles. Al menos una estación base de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda.

La al menos única estación base planificadora de dicha pluralidad de estaciones base puede determinar información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignables al terminal móvil. La cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente puede ser indicada a al menos otra estación base de dicha pluralidad de estaciones base. La al menos otra estación base puede planificar al menos otro terminal móvil en comunicación con una estación base respectiva tomando en cuenta la cantidad máxima indicada de recursos de enlace ascendente asignados a dicho terminal móvil en transferencia blanda.

En otra realización de la invención, la al menos única estación base planificadora puede señalar además la información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente al terminal.

Además, en otra realización, la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente puede indicar la tasa de datos máxima o la potencia de transmisión máxima de enlace ascendente que pueden ser usadas por el terminal móvil para transmisiones de datos de enlace ascendente.

Posibles implementaciones para señalar la cantidad de recursos de enlace ascendente asignados a un terminal móvil puede ser el uso de control de la TFC máxima del terminal móvil o señalar la potencia de transmisión de enlace ascendente máxima asignada. Por lo tanto, en otra realización de la invención la al menos única estación base planificadora puede planificar transmisiones de datos de enlace ascendente controlando el TFCS disponible al terminal móvil en transferencia blanda para transmisión de datos de enlace ascendente o controlando la potencia de transmisión de enlace ascendente del terminal móvil.

La cantidad máxima asignada indicada de recursos de enlace ascendente puede ser transportada, por ejemplo, mediante una entidad de red que controla recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda. En una variación de las realizaciones anteriores, indicar la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente puede incluir señalar la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente de la al menos única estación base planificadora a una entidad de red que controla recursos radio de dicho terminal móvil en transferencia blanda, y enviar la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente a las otras estaciones base por la entidad de control de recursos radio.

En otra realización de la invención, la entidad de control de recursos radio puede determinar si enviar la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente a una estación respectiva de dichas otras estaciones base en base a la interferencia de celdas dentro de la celda radio controlada por la estación respectiva de dichas otras estaciones base. Por ello, la entidad de control de recursos radio puede reducir la carga de señalización puesto que la información sobre la cantidad de recursos de enlace ascendente asignados al terminal móvil solamente es propagada por la entidad de control de recursos radio si es necesario.

En otra variación de las realizaciones anteriores, la cantidad máxima asignada indicada de recursos de enlace ascendente es transportada usando señalización de control.

En otra variación, una estación base planificadora también puede determinar, señalar e indicar la cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda cada vez que el terminal móvil en transferencia blanda es planificado.

Alternativamente la cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil solamente puede ser distribuida si se cumplen condiciones predeterminadas. A este respecto, la al menos única estación base planificadora puede determinar nueva información de planificación indicativa de una nueva cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil, y puede señalar la segunda información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la nueva cantidad máxima de recursos al terminal. En contraposición a la previa variación de la realización, la nueva cantidad de recursos asignados solamente puede ser indicada a dichas otras estaciones base, si una diferencia entre la nueva cantidad de recursos y la cantidad máxima previa de recursos es mayor que un valor umbral predeterminado.

En una variación, la al menos única estación base planificadora puede recibir información que indica el valor umbral predeterminado de una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda.

Según otra realización de la invención la pluralidad de estaciones base define el conjunto activo del terminal móvil en transferencia blanda y se puede añadir una estación base al conjunto activo del terminal móvil. En esta realización, la entidad de control de recursos radio puede señalar la cantidad máxima de recursos a dicha estación base añadida. Así, la nueva estación base añadida al conjunto activo es consciente de los recursos asignados máximos para transmisiones de enlace ascendente del terminal móvil y puede considerar esta información al programar otras transmisiones de enlace ascendente de otros terminales móviles en su celda.

En una variación de esta realización, la información para señalar la cantidad máxima de recursos a dicha estación base añadida puede estar incluida dentro de un mensaje comunicado durante el procedimiento de actualización del conjunto activo.

En otra realización de la invención, una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda puede pedir a al menos una estación base de la pluralidad de estaciones base que señale la cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda a dicha entidad de control de recursos radio.

Se entiende que las diferentes realizaciones de la invención y sus variaciones pueden ser aplicadas a escenarios donde una estación base de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda a todas las estaciones base de dicha pluralidad de estaciones base.

Alternativamente, en otra realización de la invención, cada una de dichas estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda a la estación respectiva de dicha pluralidad de estaciones base.

En esta realización, por ejemplo, cada una de la pluralidad de estaciones base puede determinar además información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos asignables al terminal móvil por la estación base respectiva, y también puede señalar la información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la cantidad máxima de recursos al terminal para transmisión de datos de enlace ascendente a la estación base respectiva.

En otra variación, el terminal móvil puede elegir la cantidad máxima asignada más baja de recursos para transmisiones de datos de enlace ascendente a todas las estaciones base de la pluralidad de estaciones base.

Alternativamente, el terminal móvil puede formar una cantidad máxima combinada de recursos de enlace ascendente en base a las diferentes cantidades máximas asignadas de recursos de enlace ascendente, que usa el terminal móvil para transmisiones de enlace ascendente a todas las estaciones base de la pluralidad de estaciones base.

Además, cada una de la pluralidad de estaciones base puede indicar su cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente a una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda y al menos un subconjunto de la pluralidad de estaciones base puede planificar al menos un terminal móvil en comunicación con la estación base respectiva tomando en cuenta un valor combinado o un valor más bajo de una cantidad máxima de recursos señalizados a la estación base respectiva de la entidad de control de recursos radio.

En esta variación ejemplar de una realización de la invención, donde múltiples estaciones base comunican y planifican transmisiones de enlace ascendente del móvil en transferencia blanda, la entidad de control de recursos radio puede determinar un valor combinado o un valor más bajo de una cantidad máxima de recursos en base a las cantidades máximas de recursos asignados indicada por la pluralidad de estaciones base y puede señalar el valor combinado o el valor más bajo de una cantidad máxima de recursos de la entidad de control de recursos radio a un subconjunto de dicha pluralidad de estaciones base.

El valor combinado o el valor más bajo de una cantidad máxima de recursos pueden ser señalizados, por ejemplo, a las estaciones base que han indicado una cantidad máxima de recursos diferente del valor combinado determinado o el valor más bajo. Sin embargo, estos parámetros también pueden ser señalizados a todas las estaciones base de la pluralidad de estaciones base.

Para señalar la cantidad máxima de recursos, que también se puede denominar concesión absoluta, de una estación base al terminal móvil, se puede usar un canal compartido o un canal dedicado según otra variación de la realización.

En otra realización de la invención, una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda puede pedir a al menos una estación base de dicha pluralidad de estaciones base la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignados al terminal móvil en transferencia blanda. Consultando (individualmente) las estaciones base, la entidad de control de recursos radio puede limitar la carga de señalización en sus interfaces a situaciones donde parece necesario obtener información de planificación relevante.

En otra realización de la invención, los datos de enlace ascendente transmitidos son transportados por un E-DCH.

Otra realización de la invención se refiere a un sistema de comunicaciones móviles que comunica información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente. Un terminal móvil transmite datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base durante transferencia blanda del terminal móvil en el sistema de comunicaciones móviles. Además, al menos una estación base de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda. El sistema de comunicaciones puede ser el terminal móvil en transferencia blanda, dicha pluralidad de estaciones base y una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda. Al menos una estación base planificadora de dicha pluralidad de estaciones base está adaptada para determinar información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos asignable al terminal móvil, y la al menos única estación base planificadora y la entidad de control de recursos radio están adaptadas para indicar la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente a las otras estaciones base de dicha pluralidad de estaciones base.

Además, en otra realización de la invención, la al menos única estación base planificadora puede estar adaptada para señalar la información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente al terminal.

Además, las otras estaciones base de dicha pluralidad de estaciones base pueden estar adaptadas para planificar al menos otro terminal móvil en comunicación con una estación base respectiva tomando en cuenta la cantidad máxima indicada de recursos asignados a dicho terminal móvil en transferencia blanda.

En otra realización de la invención, el terminal móvil en transferencia blanda, dicha pluralidad de estaciones base y una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda están adaptados para realizar los pasos del método según una de las diferentes realizaciones descritas anteriormente y sus variaciones.

Otra realización de la invención proporciona una estación base en un sistema de comunicaciones móviles que comunica información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente. De nuevo un terminal móvil puede transmitir datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base incluyendo la estación base durante transferencia blanda del terminal móvil en un sistema de comunicaciones móviles. La estación base puede incluir, entre otros, medios de procesamiento para determinar la información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos asignable al terminal móvil y un transmisor para señalar información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la cantidad máxima de recursos al terminal. El transmisor puede estar adaptado para señalar la cantidad máxima asignada de recursos a una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda.

En una variación la estación base puede incluir además un receptor para recibir una cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda de la entidad de control de recursos radio, y un planificador para programar al menos otro terminal móvil en comunicación con la estación base tomando en cuenta la cantidad máxima recibida de recursos asignados a dicho terminal móvil en transferencia blanda.

Además, la invención proporciona un controlador de recursos radio en un sistema de comunicaciones móviles que comunica información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente de un terminal móvil a al menos uno de una pluralidad de estaciones base, donde el terminal móvil es en transferencia blanda y transmite datos de enlace ascendente a dicha pluralidad de estaciones base. El controlador de red de radio puede incluir, entre otros, un receptor para recibir una cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda de al menos otra estación base de dicha pluralidad de estaciones base, y un transmisor para señalar la cantidad máxima recibida de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda a al menos otra estación base de dicha pluralidad de estaciones base.

Además, según una variación de esta realización, el receptor del controlador de la red de radio está adaptado para recibir una cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda de al menos un subconjunto de dicha pluralidad de estaciones base, y el controlador de red de radio también puede incluir medios de procesamiento para determinar un valor combinado o un valor más bajo de una cantidad máxima de recursos en base a las cantidades máximas de recursos asignados indicada por el subconjunto de estaciones base. El transmisor también puede estar adaptado para señalar el valor combinado o el valor más bajo de una cantidad máxima de recursos de enlace ascendente a un subconjunto de dicha pluralidad de estaciones base.

En otra realización de la invención, el controlador de red de radio puede incluir medios adaptados para realizar los pasos de cualquiera de los métodos descritos en las varias realizaciones y sus variaciones anteriores.

Otra realización de la invención se refiere a otras soluciones alternativas al problema planteado anteriormente. Según esta realización, se facilita un método para comunicar información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente. Según este método un terminal móvil transmite datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base durante transferencia blanda del terminal móvil en un sistema de comunicaciones móviles, y al menos un subconjunto de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda.

El terminal móvil puede recibir información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil del subconjunto de estaciones base, y puede elegir en el terminal móvil una cantidad máxima de recursos para transmisiones de datos de enlace ascendente a la pluralidad de estaciones base en base a las cantidades de recursos máximas recibidas. Además el terminal móvil puede indicar a la pluralidad de estaciones base la cantidad máxima de recursos elegida para transmisión de datos de enlace ascendente.

En una variación de este método, las estaciones base que reciben la cantidad máxima de recursos elegida pueden planificar al menos otro terminal móvil en comunicación con una estación base respectiva tomando en cuenta la cantidad máxima de recursos elegida indicada recibida de dicho terminal móvil en transferencia blanda.

En otra variación, un subconjunto de estación base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente controlando el TFCS disponible al terminal móvil en transferencia blanda y el terminal móvil indica la cantidad máxima de recursos elegida por medio de un indicador de TFC que indica la TFC elegida para transmisiones de enlace ascendente.

Además, en otra variación, el mensaje que señala el indicador TFC a la pluralidad de estaciones base puede incluir un señalizador que indica a la pluralidad de estaciones base que la tasa de datos máxima especificada por el indicador TFC dentro del mensaje se usa para transmisiones de datos de enlace ascendente durante la transferencia blanda por el terminal móvil.

Además, otra realización de la invención se refiere a un terminal móvil para comunicar información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente, donde el terminal móvil transmite datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base durante transferencia blanda del terminal móvil en un sistema de comunicaciones móviles. En esta realización, al menos un subconjunto de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda. El terminal móvil puede incluir un receptor para recibir en el terminal móvil información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil del subconjunto de estaciones base, medios de selección para elegir en el terminal móvil una cantidad máxima de recursos para transmisiones de datos de enlace ascendente a la pluralidad de estaciones base en base a las cantidades de recursos máximas recibidas, y un transmisor para indicar a la pluralidad de estaciones base la cantidad máxima de recursos elegida o la potencia máxima elegida para transmisión de datos de enlace ascendente.

Breve descripción de las figuras

La invención se describe a continuación con más detalle en referencia a las figuras y dibujos adjuntos. Los detalles similares o correspondientes en las figuras se indican con los mismos números de referencia.

ES 2 291 786 T3

La figura 1 representa la arquitectura de alto nivel de UMTS.

La figura 2 representa la arquitectura de la UTRAN según UMTS R99/4/5.

5 La figura 3 representa una deriva y un subsistema radio sirviente.

La figura 4 representa la arquitectura E-DCH MAC en un equipo de usuario.

10 La figura 5 representa la arquitectura MAC-e en un equipo de usuario.

La figura 6 representa la arquitectura MAC-e en un nodo B.

La figura 7 representa la arquitectura MAC-e en un RNC.

15 La figura 8 representa conjuntos de combinación de formatos de transporte para planificación controlada por nodo B.

La figura 9 representa una arquitectura UTRAN evolucionada ejemplar.

20 La figura 10 representa una planificación ejemplar de transmisiones de enlace ascendente en un modo de planificación de tiempo y tasa.

La figura 11 representa una planificación ejemplar controlada por nodo B de un UE durante transferencia blanda.

25 La figura 12 representa la coordinación de nodos B usando señalización lur/lub según una realización de la invención.

La figura 13 representa un método ejemplar de control de RoT de transmisiones de enlace ascendente de un UE en transferencia blanda según una realización de la invención.

30 La figura 14 representa el método para controlar RoT dentro de una celda usando un valor RoT deseado adaptativo a mantener por el nodo B según otra realización de la invención,

35 La figura 15 representa un método ejemplar de nodos B que controla los TFCS máximos de un UE durante transferencia blanda.

Y la figura 16 representa la estructura de trama DPCCCH de enlace ascendente Rel99/4/5.

Descripción detallada de la invención

40 Los párrafos siguientes describirán varias realizaciones de la invención. Para fines ejemplares solamente, la mayor parte de las realizaciones se esboza en relación a un sistema de comunicaciones UMTS y la terminología usada en las secciones posteriores se refiere principalmente a la terminología UMTS. Sin embargo, no se ha previsto que la terminología utilizada y la descripción de las realizaciones con respecto a una arquitectura UMTS limiten los principios e ideas de las invenciones a tales sistemas.

Además, las explicaciones detalladas dadas en la sección anterior de antecedentes técnicos tienen simplemente la finalidad de que se entiendan mejor las realizaciones ejemplares específicas en su mayor parte UMTS descritas en a continuación y no se deberán entender como limitación de la invención a las implementaciones específicas descritas de procesos y funciones en la red de comunicaciones móviles.

55 Las ideas y los principios que se esbozarán en las secciones posteriores pueden ser aplicables a sistemas móviles de comunicaciones que realizan transmisiones de datos de enlace ascendente durante transferencia blanda de un terminal móvil que son planificadas por estaciones base. Además, los principios aquí esbozados pueden ser especialmente aplicables a sistemas en los que se puede asignar cantidades separadas del aumento de ruido permisible para UEs individuales y que por lo tanto permiten una gestión del aumento de ruido para UEs, especialmente durante la transferencia blanda.

60 Como se ha indicado anteriormente, la invención puede ser adecuada, por ejemplo, para ser empleada en un sistema de comunicaciones móviles UMTS para transmisiones de enlace ascendente en un canal dedicado mejorado (E-DCH).

Una realización de la invención propone introducir gestión RoT para transmisiones de enlace ascendente de un terminal móvil (por ejemplo, UE) durante transferencia blanda, es decir en situaciones donde el terminal móvil comunica con más de una estación base (por ejemplo, el nodo B) simultáneamente.

65 Considerando el caso ejemplar donde una sola estación base es responsable de programar las transmisiones de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda, esta estación base puede seleccionar una cantidad máxima de recursos de enlace ascendente para el terminal móvil y puede asignarle la cantidad máxima de recursos de enlace

ascendente. Además, la estación base puede indicar la cantidad seleccionada máxima de recursos de enlace ascendente a una entidad de red que controla recursos radio del terminal móvil que decide si proporcionar a las otras estaciones base que comunican con el terminal móvil información sobre la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignados al terminal móvil por la estación base de control de planificación.

La selección y asignación de la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignable al terminal móvil puede ser, por ejemplo, una parte del control TFCS del nodo B de control de planificación. En la presente arquitectura UTRAN, la entidad de control de la red de radio es el S-RNC. Alternativamente, cuando se considera la arquitectura UTRAN evolucionada, el Nodo B sirviente puede controlar recursos radio de los terminales móviles.

Otra realización considera la posibilidad de que todas las estaciones base que comunican con el terminal móvil durante transferencia blanda puedan planificar activamente transmisiones de enlace ascendente del terminal móvil. Por lo tanto, las diferentes estaciones base pueden decidir asignar diferentes cantidades máximas de recursos de enlace ascendente al terminal dando lugar a los efectos indeseables en RoT descritos previamente. En esta realización de la invención, las estaciones base (o al menos las que planifican las transmisiones en el enlace ascendente), pueden informar a la entidad de control de recursos radio sobre la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignados por cada una de las estaciones base al terminal móvil.

La entidad de control de recursos radio puede usar diferentes estrategias para seleccionar una cantidad apropiada de recursos de enlace ascendente asignables al terminal móvil por todas las estaciones base en comunicación con el terminal móvil. Esta cantidad seleccionada de recursos de enlace ascendente puede ser suministrada entonces a las estaciones base individuales que pueden usar esta información para programar los terminales móviles de los que la estación base respectiva es responsable.

Por ejemplo, la entidad de control de recursos radio puede seleccionar la cantidad de recursos de enlace ascendente más baja indicada o una cantidad combinada de recursos de enlace ascendente, que puede ser, por ejemplo, la cantidad media de recursos de enlace ascendente determinada en base a las cantidades indicadas de recursos de enlace ascendente.

Estas realizaciones ejemplares y sus variaciones se describirán en los párrafos siguientes con fines ejemplares con más detalle con respecto a transmisiones de enlace ascendente en el E-DCH y la presente arquitectura UTRAN.

Como ya se ha mencionado anteriormente, un problema en un escenario de transferencia blanda es que los nodos B del conjunto activo no son conscientes de la situación de interferencia de enlace ascendente de los otros nodos B dentro del conjunto activo. Además, los nodos B pueden no ser conscientes de las órdenes relacionadas con planificación, por ejemplo tasa de datos máxima asignable, señalizadas por los otros nodos B del conjunto activo. Una forma de superar este problema es introducir alguna coordinación entre los nodos B del conjunto activo.

Al tener solamente una entidad de planificación en transferencia blanda, por ejemplo, la mejor celda de enlace descendente, los nodos B no planificantes no son conscientes de la TFC máxima asignada (tasa de datos máxima) del nodo B de planificación. Por lo tanto, el UE podría producir cierta cantidad significativa de aumento inesperado de ruido de enlace ascendente en las celdas radio de los nodos B no planificantes.

Con el fin de evitar este aumento inesperado del ruido de enlace ascendente y por lo tanto de realizar un control RoT más eficiente, el nodo B de planificación puede informar a los nodos B de otro conjunto activo acerca de la TFC máxima asignada al UE. Por ejemplo, esto se puede lograr mediante señalización de control mediante las interfaces lub/lur.

En primer lugar, el nodo B de planificación puede determinar la TFC máxima (tasa de datos) para el UE por ejemplo en base a situación de interferencia de enlace ascendente en su propia celda y/o en base a peticiones de planificación del UE. El nodo B de planificación puede señalar la "TFC máxima asignada" al S-RNC por ejemplo por señalización de control mediante lub/lur.

A continuación, el S-RNC puede informar al nodo B de otro conjunto activo acerca de la "TFC máxima asignada" por señalización de control mediante lub/lur. Los nodos B del conjunto activo pueden tomar en cuenta este valor señalado para gestión del aumento de ruido de enlace ascendente en sus celdas radio. Dado que los otros nodos B no planificantes son ahora conscientes de la TFC máxima asignada, el UE no produce un aumento inesperado del ruido de enlace ascendente. Los nodos B pueden tomar esta "TFC máxima" señalizada para la planificación de otros UEs dentro de su respectiva celda radio.

En una variación, el nodo B de planificación puede informar, por ejemplo, a los nodos B de otro conjunto activo acerca de la tasa de datos máxima asignada UE, cada tiempo que planifica el UE en transferencia blanda. En otra variación, el nodo B de planificación puede informar a los otros nodos B dentro del conjunto activo acerca de una nueva TFC máxima asignada, en caso de que haya una diferencia significativa en comparación con la TFC máxima asignada anterior. El significado de la diferencia se puede determinar, por ejemplo, en base a un umbral. Esta operación puede reducir, por ejemplo, la carga de señalización lub/lur.

Un ejemplo, previsto para mostrar de forma ejemplar el método antes descrito, se representa en la figura 12. En primer lugar, el UE solamente está en conexión con el nodo B1. El "Subconjunto TFC controlado por el nodo B1" es actualizado en el nodo B1 y UE consiguientemente en base a señalización de control entre UE y el nodo B1. Cuando UE entra en transferencia blanda, se establece un nuevo enlace de radio entre UE y el nodo B2, es decir, se añade el
 5 nodo B2 al conjunto activo.

Cuando el S-RNC dispara el procedimiento de actualización del conjunto activo en base a los resultados de la medición referidos del UE, puede pedir al nodo B1 que señalice la "TFC máxima" asignada al UE. El S-RNC puede transportar la información recibida sobre "TFC máxima" del nodo B1 al nodo B2.
 10

Considerando con fines ejemplares la adición de enlace de radio en una red UMTS, la adición de un nuevo enlace de radio al conjunto activo requiere cierta señalización lub y RRC. Por lo tanto, puede no haber problema en términos de retardo aplicando el mecanismo propuesto.

Después de haber recibido la "TFC máxima" del S-RNC el nodo B2 puede reservar recursos para el UE y gestionar más eficientemente el aumento de ruido de enlace ascendente en su celda.
 15

En otro escenario ejemplar de transferencia blanda según otra variación de esta realización, múltiples nodos B pueden enviar órdenes de planificación al UE, por ejemplo todos los nodos B del conjunto activo controlan la transmisión de enlace ascendente por restricción TFC.
 20

Al suponer con fines ejemplares el escenario de transferencia blanda representado en la figura 14, el nodo B1 asigna tasas de datos hasta TFC6 y el nodo B2 hasta TFC8 al UE según la situación de interferencia de enlace ascendente en sus propias celdas. Con el fin de optimizar la gestión del aumento de ruido de enlace ascendente, los nodos B del conjunto activo puede señalizar a su UE la "TFC máxima" asignada al S-RNC. El S-RNC puede determinar una "TFC máxima adoptada" e informar a los nodos B del conjunto activo sobre la "TFC máxima adoptada" determinada.
 25

Los nodos B pueden tomar en cuenta el valor señalado para la planificación de otros UEs, por ejemplo reasignar recursos no utilizados. En esta operación ejemplar la "TFC máxima adoptada" puede ser determinada por la red (S-RNC). Cuando se considera una arquitectura UTRAN evolucionada, las tareas del S-RNC pueden ser realizadas por el nodo B sirviente.
 30

La determinación de la "TFC máxima adoptada" puede depender del comportamiento del UE en caso de recibir múltiples órdenes de planificación. Por ejemplo, cuando el UE tenga que elegir siempre la tasa de datos más baja asignable como la tasa de datos de transmisión E-DCH máxima, el S-RNC deberá también elegir la TFC asignada más baja como la "TFC máxima adoptada".
 35

Con el fin de reducir la carga de señalización de control lub/lur, en otra variación de esta realización, el S-RNC puede señalizar solamente la "TFC máxima adoptada" a los nodos B del conjunto activo, cuya TFC máxima asignada difiere en gran parte de la "TFC máxima adoptada", por ejemplo la diferencia excede de un umbral. Se deberá indicar que puede haber un TFCS configurado por el S-RNC para UN UE individual, de tal manera que todos los nodos B en el conjunto activo de este UE puede basar la planificación controlada por nodo B por restricción TFC en base a este TFCS configurado por S-RNC (véase la figura 8).
 40

En una variación diferente de esta realización el RNC puede coordinar la asignación de recursos entre los nodos B del conjunto activo en base, por ejemplo, a la carga de celda o situación de interferencia de enlace ascendente en las celdas respectivas. Debido a que el RNC realiza control de admisión, que es un método de utilización de recursos radio, la situación de carga corriente de las celdas deseada y circundantes en la red puede ya ser conocida por el RNC. Un nodo B en el conjunto activo puede medir la interferencia de enlace ascendente en su celda y puede informar de los resultados de la medición al RNC, por ejemplo mediante señalización NBAP.
 45
 50

Dado que el RNC es consciente de la carga de celda y de la situación de interferencia de enlace ascendente de los nodos B del conjunto activo, puede decidir en base a este conocimiento cuándo se realizará la coordinación de los recursos asignados, por ejemplo una "TFC máxima adoptada" deberá ser señalizada a los nodos B del conjunto activo.
 55

La coordinación entre los nodos B del conjunto activo por el S-RNC puede ser realizada, por ejemplo, cada vez que el UE envía una petición de planificación a los nodos B o podría también ser disparada por el S-RNC, por ejemplo al actualizar el conjunto activo.

Como se ha descrito anteriormente, el control RoT eficiente se puede disponer en transferencia blanda por coordinación entre nodos B del conjunto activo mediante señalización lub/lur. El nodo B de planificación o múltiples nodos B en el conjunto activo pueden informar a los otros nodos B dentro del conjunto activo acerca de su TFC máxima asignable. En la arquitectura UMTS Rel99/4/5 esta información se puede hacer por señalización lub/lur mediante el S-RNC.
 60

En la arquitectura UTRAN evolucionada, el nodo B+s puede ser interconectado por la interface lur+. Los métodos antes descritos usando señalización de control entre los nodos B del conjunto activo también se pueden aplicar a la arquitectura UTRAN evolucionada. El nodo B+s, o solamente el nodo de planificación B+ o todos los nodos B+s del
 65

conjunto activo, informan a los otros nodo B+s dentro del conjunto activo directamente acerca de la TFC máxima asignable mediante la interface lur+ enviando información de control.

Otra variación de la realización considera la planificación en el dominio de potencia. Cuando la planificación se realiza en el dominio de potencia, la entidad de planificación puede no restringir la tasa de datos de enlace ascendente del UE por restricción TFC, pero puede controlar alternativamente la potencia de transmisión de enlace ascendente.

En un sistema CDMA, la interferencia vista por una estación móvil es una función de las potencias de transmisión de usuarios con interferencia. La potencia de transmisión está relacionada generalmente de forma directa con la tasa de datos. Una tasa de bits más pequeña, por ejemplo, requiere menos potencia de transmisión para obtener la misma calidad (suponiendo que las condiciones de canal no cambian). Por lo tanto, para lograr el rendimiento deseado para todos los usuarios y con el fin de controlar el aumento de ruido de enlace ascendente en una celda, un nodo B puede controlar directamente la potencia de transmisión de un usuario. Una posible implementación ejemplar puede ser controlar el factor de ganancia del E-DPDCH. En este acercamiento la relación de potencia al DPCCCH es señalizada al UE.

Según esta variación de la realización de la invención, también se puede lograr un control RoT eficiente en transferencia blanda usando planificación de dominio de potencia. En ese caso, se señalaría, por ejemplo, una “relación de potencia máxima adoptada” entre los nodos B del conjunto activo de forma similar a los métodos descritos anteriormente.

Otra realización de la invención se refiere a otra solución alternativa para gestionar la subida sobre térmico por una entidad de control de recursos radio de red del terminal móvil en transferencia blanda. Con el fin de mantener el nivel de interferencia entre celdas a un nivel razonable, según esta realización, el RNC (que actúa como la entidad de control de recursos radio de red) puede controlar, por ejemplo, el RoT deseado dentro de una celda controlada por un nodo B individual.

El RoT total en el nodo B puede resultar, por ejemplo, de ruido térmico, otra interferencia de celdas, transmisiones de datos de enlace ascendente de canales (Rel99) y los canales E-DCH. La carga producida por tráfico en tiempo real, interferencia de otros usuarios de celdas y el ruido se denomina conjuntamente la carga no controlable. La capacidad disponible, margen de RoT, que puede ser usada para la planificación del tráfico E-DCH es la capacidad, no usada para la carga no controlable, que se representa en la figura 13.

Grandes variaciones de RoT en una celda pueden producir el efecto en celdas contiguas como gran variación de interferencia entre celdas. Dado que la exactitud de mediciones de la interferencia entre celdas en un nodo B se degrada más cuando la fluctuación de la interferencia entre celdas es más alta, el nodo B puede experimentar un aumento inesperado del ruido que puede tener un impacto en la calidad de los canales de enlace ascendente. Para controlar la interferencia entre celdas, especialmente en un escenario SHO, el RNC podría limitar (controlar) el RoT deseado de las celdas.

Reduciendo el RoT deseado en una celda, también se reduce la interferencia entre celdas en celdas contiguas. El RNC puede señalar, por ejemplo, el RoT deseado a los nodos B. El RNC puede evaluar el aumento de ruido producido por los nodos B individuales en sus celdas contiguas y puede influir en la planificación controlada por nodo B ajustando el RoT deseado disponible a un nodo B respectivo para controlar mejor el aumento de ruido dentro de celdas contiguas.

Otra realización de la invención proporciona una solución alternativa para proporcionar control RoT eficiente en transferencia blanda usando señalización de realimentación del UE.

Algunos problemas en un escenario de transferencia blanda pueden deberse a la planificación descentralizada en HSUPA (acceso de paquetes de enlace ascendente de alta velocidad). Dado que un nodo B planificante no es no consciente, por ejemplo, de la situación de aumento de ruido de enlace ascendente de los otros nodos B del conjunto activo, las transmisiones E-DCH según la tasa de datos máxima asignable del nodo B planificante pueden producir una cantidad significativa de aumento de ruido inesperado en otros nodos B del conjunto activo.

A continuación se describe un método para el control RoT eficiente usando señalización de realimentación de UE en un escenario ejemplar de transferencia blanda.

Cuando un UE está en un estado de transferencia no blanda, está en conexión solamente con un nodo B. El planificador en este nodo B controla, dentro de los límites establecidos por el RNC, el conjunto de TFCs del que el UE puede elegir una TFC adecuada para transmisión en el E-DCH. El “Subconjunto TFC controlado por nodo B” es señalizado al UE en forma de un indicador TFC que señala la TFC máxima permitida. Este indicador es actualizado en el UE y el nodo B consiguientemente por señalización de control relacionada con planificación. En el escenario ejemplar de transferencia blanda representado en la figura 14, el “Subconjunto TFC controlado por el nodo B1” incluye TFCs hasta TFC6. Por lo tanto el indicador TFC apunta a TFC6.

Cuando el UE entra en transferencia blanda, el nodo B2 es añadido al conjunto activo. El nodo B2 asigna recursos al UE, determina el “subconjunto TFC controlado por nodo B2”, según la situación de interferencia de enlace ascendente

ES 2 291 786 T3

en su celda. El nodo B2 señala la TFC máxima permitida (indicador TFC) al UE. En el ejemplo el “subconjunto TFC controlado por nodo B2” incluye todas las TFCs en el TFCS hasta TFC8. Por lo tanto, el UE tiene 2 indicadores TFC diferentes en su TFCS que apuntan a la TFC máxima programada por los nodos B correspondientes.

Hay diferentes opciones sobre cómo el UE puede resolver esta situación. El UE puede seguir una estrategia “conservadora”, lo que significa que el UE selecciona la tasa de datos máxima asignada más baja indicada por los indicadores TFC. Así, no se producirá un aumento inesperado de ruido en las celdas, dado que el UE selecciona una tasa de datos que está dentro de cada TFCS controlado por Nodo B. Al señalar los UEs la decisión a todos los nodos B en el conjunto activo, todos los nodos B del conjunto activo son conscientes y pueden gestionar el aumento de ruido de enlace ascendente en su propia celda.

Alternativamente, el UE también puede utilizar una estrategia “agresiva” para resolver la ambigüedad, es decir el UE puede seleccionar la tasa de datos asignada más alta. Esta estrategia proporcionaría una producción más alta para el UE, pero por otra parte podría producir una cantidad significativa de aumento inesperado de ruido en nodos B, que reservó recursos solamente para tasas de datos más bajas.

Existen naturalmente otras alternativas, tal como que el UE puede seleccionar una tasa de datos intermedia más alta que la tasa de datos más baja, pero inferior a la tasa de datos más alta que puede usar.

En caso de que el UE adopte la estrategia conservadora, puede seguir las órdenes del nodo B1 en el escenario ejemplar de transferencia blanda representado en la figura 14. Sin embargo, dado que el nodo B2 no es consciente de la tasa de datos máxima asignable por el nodo B1, ha asignado efectivamente un aumento de ruido que no será utilizado por el UE.

Por lo tanto, el UE puede determinar la llamada “tasa de datos máxima adoptada” (TFC máxima) en base a los TFCS máximos señalizados del nodo B1 y el Nodo B2 aplicando una de las estrategias antes mencionadas y señalar este valor determinado a los nodos B en el conjunto activo. La determinación de la “TFC máxima adoptada” también se podría basar, por ejemplo, en la potencia de transmisión disponible del UE u ocupación de la memoria intermedia.

Cuando el UE señale la “TFC máxima adoptada” (tasa de datos máxima) a los nodos B del conjunto activo, no habrá ruido inesperado de enlace ascendente en las celdas del conjunto activo producido por este UE, dado que los nodos B son ahora conscientes de la tasa de datos máxima de transmisiones E-DCH de este UE.

Los nodos B pueden tomar en cuenta este límite de TFC señalado para la planificación de otros UEs en la celda, que proporciona un mejor control de RoT y por lo tanto mayor capacidad. El nodo B2 podría reasignar, por ejemplo, recursos no utilizados reservados a otros UEs en caso de que el terminal adopte la estrategia conservadora. La figura 15 representa el escenario ejemplar de transferencia blanda de la figura 14 según una realización de la invención después de aplicar un método de control de RoT. Por lo tanto, en este aspecto el control del RoT por señalización de UE y por señalización del nodo B es similar.

Desde un punto de vista procedimental, el método según esta realización ilustrativa se puede describir de la siguiente manera. Los nodos B del conjunto activo pueden asignar una tasa de datos máxima (TFC) a un UE en SHO en base, por ejemplo, a la situación de aumento de ruido de enlace ascendente en su celda y señalización de control relacionado con planificación del UE. La TFC máxima asignada (indicador TFCS) es señalizada al UE. El UE puede determinar la “TFC máxima adoptada” en base a las tasas de datos asignadas máximas señalizadas de los nodos B del conjunto activo, por ejemplo tasa de datos más baja asignable (TFC) y puede señalar la “TFC máxima adoptada” determinada a los nodos B del conjunto activo. A continuación, los nodos B del conjunto activo puede planificar otro UEs en su celda tomando en cuenta la “TFC máxima adoptada” señalizada.

Este procedimiento ejemplar también se puede usar al tener solamente una entidad planificadora en un escenario de transferencia blanda. Dado que los nodos B no planificadores no son conscientes de la tasa de datos máxima asignada de UE, las transmisiones E-DCH pueden producir un aumento inesperado del ruido de enlace ascendente en las celdas. Por lo tanto, cuando UE señala la tasa de datos máxima asignada de la entidad de planificación a los nodos B del conjunto activo, los nodos B puede considerar este valor para una gestión más precisa del aumento de ruido de enlace ascendente en sus celdas.

Con el fin de reducir la carga de señalización y por lo tanto la interferencia de enlace ascendente producida por la señalización de “TFC máxima adoptada”, una variación de este método puede ser que el UE señale solamente la “TFC máxima adoptada” a los nodos B del conjunto activo cuando la diferencia en la restricción de tasa entre los nodos B es grande, por ejemplo excede de un umbral predeterminado.

El UE puede señalar la “TFC máxima adoptada” usando señalización de capa física o señalización RRC.

Usando señalización de capa física, la “TFC máxima adoptada” puede ser señalizada, por ejemplo, reutilizando el mejor canal de control físico dedicado (E-DPCCH), que está asociado con el canal de datos físico dedicado en el que se transmite el E-DCH.

ES 2 291 786 T3

Una estructura de trama mejorada del E-DPCCH según una realización de la invención podría basarse en la estructura de trama de Rel99/4/5 DPCCH, que se representa en la figura 16.

El enlace ascendente DPCCH usa una estructura de intervalo con 15 intervalos sobre la trama radio de 10 ms. Cada intervalo tiene cuatro campos a usar para bits piloto, bits TFCI, bits de control de potencia de transmisión (TPC) y bits de información de realimentación (FBI). El indicador de combinación de transporte-formato (TFCI) informa al receptor acerca de la combinación instantánea de transporte-formato del DCH aplicada a la trama radio DPDCH de enlace ascendente transmitida simultáneamente (canal de datos físico dedicado). El TFCI lleva el formato de transporte de la misma trama.

Cuando el UE señala la “TFC máxima adoptada” a los nodos B del conjunto activo, puede no haber datos en el EDPDCH en la misma trama. Dado que los nodos B intentarían decodificar la trama E-DPDCH, que podría dar lugar a errores, puede ser factible indicar explícitamente a los nodos B que no hay datos en el DCH.

Como una mejora según esta realización de la invención, se puede usar, por ejemplo, un señalizador de 1 bit adicional como una indicación para la presencia de datos en el E-DPDCH. Cuando el señalizador está puesto, informa a los nodos B de que el valor TFCI en el campo respectivo de cada intervalo en la estructura DPCCH corresponde a la “TFC máxima adoptada” que el UE está usando en la transferencia blanda. Por lo tanto, los nodos B del conjunto activo pueden no intentar decodificar la trama E-DPDCH correspondiente, pero extraer solamente el valor TFCI e interpretarlo como la “TFC máxima adoptada”.

En caso de que el señalizador no esté puesto, se puede realizar la operación usual para transmisión de datos de enlace ascendente en E-DCH.

Otra posibilidad de indicar la presencia de datos en E-DPDCH sin señalar explícitamente por medio de un señalizador, puede ser usar la estructura de trama de la figura 16 y que la señalización de “TFC máxima adoptada” sea directamente indicada por el valor TFCI. Por ejemplo, en caso de que el bit delantero del valor TFCI se ponga a 1, esto puede indicar que una “TFC máxima adoptada” está siendo señalizada, es decir, no hay datos en el E-DPDCH. Los bits que siguen al bit inicial definen entonces el valor TFC adoptado. En caso de que el bit delantero del valor TFCI sea 0, los bits restantes indican la TFC usada para los datos de enlace ascendente transmitidos en el E-DPDCH.

Alternativamente, el UE también puede informar a los nodos B del conjunto activo acerca del “TFC máxima adoptada” usando señalización RRC. El UE puede señalar el límite TFC a la entidad RRC en el S-RNC primero, que entonces transportaría el valor a los nodos B del conjunto activo mediante señalización lub/lur. Sin embargo, este método puede experimentar retardos de señalización significativamente más largos en comparación con la señalización de capa física, debido al retardo de interface lub/lur interface y la longitud de intercalación de 80 ms usada para señalización RRC.

REIVINDICACIONES

1. Un método para comunicar información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente, donde un terminal móvil transmite datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base durante la transferencia blanda del terminal móvil en un sistema de comunicaciones móviles, y donde al menos una estación base de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda, incluyendo el método los pasos de:
 - determinar en la al menos única estación base planificadora de dicha pluralidad de estaciones base información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignados al terminal móvil,
 - informar a al menos otra estación base de dicha pluralidad de estaciones base sobre la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente y
 - programar por la al menos otra estación base al menos otro terminal móvil en comunicación con una estación base respectiva usando la cantidad máxima indicada de recursos de enlace ascendente asignados a dicho terminal móvil en transferencia blanda.
2. El método según la reivindicación 1, incluyendo además el paso de señalar por dicha al menos una estación base planificadora la información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la cantidad máxima de recursos al terminal móvil usado para transmisiones de datos de enlace ascendente.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, donde la cantidad máxima de recursos indica la tasa de datos máxima o la relación de potencia de transmisión máxima en enlace ascendente que puede ser usada por el terminal móvil para transmisiones de enlace ascendente.
4. El método según la reivindicación 2 o 3, donde la al menos única estación base planificadora planifica transmisiones de datos de enlace ascendente controlando el conjunto de combinaciones de formatos de transporte disponible para el terminal móvil en transferencia blanda para transmisión de datos de enlace ascendente o controlando la relación de potencia de transmisión de enlace ascendente del terminal móvil.
5. El método según una de las reivindicaciones 1 a 4, donde la cantidad máxima asignada indicada de recursos de enlace ascendente es transportada mediante una entidad de red que controla recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda, y
donde indicar la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente incluye los pasos de:
 - señalar la cantidad máxima asignada de recursos de la al menos única estación base planificadora a una entidad de red que controla recursos radio de dicho terminal móvil en transferencia blanda, y
 - enviar la cantidad máxima asignada de recursos a las otras estaciones base por la entidad de control de recursos radio.
6. El método según la reivindicación 5, donde la entidad de control de recursos radio determina si enviar la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente a una estación respectiva de dichas otras estaciones base en base a la interferencia de celdas dentro de la celda radio controlada por la estación respectiva de dichas otras estaciones base.
7. El método según una de las reivindicaciones 1 a 6, donde la cantidad máxima asignada indicada de recursos de enlace ascendente es transportada usando señalización de control.
8. El método según una de las reivindicaciones 1 a 7, donde la estación base planificadora determina, señala e indica la cantidad máxima de recursos de enlace ascendente asignados al terminal móvil en transferencia blanda cada vez que el terminal móvil en transferencia blanda es programado.
9. El método según una de las reivindicaciones 1 a 8, incluyendo además los pasos de determinar en la al menos única estación base planificadora nueva información de planificación indicativa de una nueva cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil,
 - señalar por la al menos única estación base planificadora la nueva información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la nueva cantidad máxima de recursos al terminal, y
 - informar a dicha otra estación base sobre la nueva cantidad de recursos asignados, si una diferencia entre la nueva cantidad de recursos y la cantidad máxima previa de recursos es mayor que un valor umbral predeterminado.
10. El método según la reivindicación 9, incluyendo además el paso de recibir por la al menos única estación base planificadora información que indica el valor umbral predeterminado de una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda.

ES 2 291 786 T3

11. El método según una de las reivindicaciones 4 a 10, donde la pluralidad de estaciones base define el conjunto activo del terminal móvil en transferencia blanda y

donde el método incluye además los pasos de añadir una estación base al conjunto activo del terminal móvil y
señalizar la cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda a dicha estación base añadida por la entidad de control de recursos radio.

12. El método según la reivindicación 11, donde la información para señalización de la cantidad máxima de recursos a dicha estación base añadida se incluye dentro de un mensaje comunicado durante el procedimiento de actualización del conjunto activo.

13. El método según una de las reivindicaciones 1 a 12, donde una estación base de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda a todas las estaciones base de dicha pluralidad de estaciones base.

14. El método según una de las reivindicaciones 1 a 12, donde cada una de dichas estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda a la estación respectiva de dicha pluralidad de estaciones base.

15. El método según la reivindicación 14, donde cada una de la pluralidad de estaciones base determina información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil por la estación base respectiva, y señala la información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la cantidad máxima de recursos al terminal para transmisión de datos de enlace ascendente a la estación base respectiva.

16. El método según la reivindicación 15, incluyendo además el paso de elegir por el terminal móvil la cantidad máxima asignada más baja de recursos para transmisiones de enlace ascendente a todas las estaciones base de la pluralidad de estaciones base.

17. El método según la reivindicación 16, incluyendo además el paso de formar por el terminal móvil una cantidad máxima combinada de recursos de enlace ascendente en las cantidades máximas asignadas de recursos de enlace ascendente, que se usa por el terminal móvil para transmisiones de enlace ascendente a todas las estaciones base de la pluralidad de estaciones base.

18. El método según una de las reivindicaciones 15 a 17, donde cada una de la pluralidad de estaciones base indica su cantidad máxima asignada de recursos a una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda y

al menos un subconjunto de la pluralidad de estaciones base planifica al menos un terminal móvil en comunicación con la estación base respectiva tomando en cuenta un valor combinado o un valor más bajo de una cantidad máxima de recursos señalizados a la estación base respectiva de la entidad de control de recursos radio.

19. El método según la reivindicación 18, incluyendo además los pasos de determinar en la entidad de control de recursos radio un valor combinado o un valor más bajo de una cantidad máxima de recursos en base a las cantidades máximas de recursos asignados indicada por la pluralidad de estaciones base y

señalizar el valor combinado o el valor más bajo de una cantidad máxima de recursos de la entidad de control de recursos radio a un subconjunto de dicha pluralidad de estaciones base.

20. El método según la reivindicación 19, donde el valor combinado o el valor más bajo de una cantidad máxima de recursos son señalizados a las estaciones base que han indicado una cantidad máxima de recursos diferente del valor combinado o el valor más bajo.

21. El método según una de las reivindicaciones 1 a 20, incluyendo además el paso de pedir por una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda a al menos una estación base de dicha pluralidad de estaciones base que señalice la cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil en transferencia blanda a dicha entidad de control de recursos radio.

22. El método según una de las reivindicaciones 1 a 21, donde la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente es señalizada desde una estación base al terminal móvil mediante un canal compartido o un canal dedicado.

23. El método según una de las reivindicaciones 1 a 22, donde los datos de enlace ascendente transmitidos son transportados por un canal dedicado mejorado.

24. Un sistema de comunicaciones móviles que comunica información relativa a la planificación de transmisiones de datos de enlace ascendente, donde un terminal móvil transmite datos en el enlace ascendente a una pluralidad de estaciones base durante la transferencia blanda del terminal móvil en el sistema de comunicaciones móviles, y donde al

ES 2 291 786 T3

menos una estación base de dicha pluralidad de estaciones base planifica transmisiones de datos de enlace ascendente del terminal móvil en transferencia blanda, incluyendo el sistema de comunicaciones dicha pluralidad de estaciones base,

5 donde la al menos única estación base planificadora de dicha pluralidad de estaciones base está adaptada para determinar información de planificación indicativa de una cantidad máxima de recursos asignados al terminal móvil y está adaptada para informar al menos a otras estaciones base de la pluralidad de estaciones base sobre la cantidad máxima asignada de recursos de enlace ascendente, y

10 donde la al menos otra estación base está adaptada para planificar al menos otro terminal móvil en comunicación con una estación base respectiva usando la cantidad máxima indicada de recursos de enlace ascendente asignados a dicho terminal móvil en transferencia blanda.

15 25. El sistema de comunicaciones móviles según la reivindicación 24, donde la al menos única estación base planificadora está adaptada para señalar la información de planificación determinada al terminal móvil en transferencia blanda para asignar la cantidad máxima de recursos al Terminal.

20 26. El sistema de comunicaciones móviles según la reivindicación 25, donde las otras estaciones base de dicha pluralidad de estaciones base están adaptadas para planificar al menos otro terminal móvil en comunicación con una estación base respectiva tomando en cuenta la cantidad máxima indicada de recursos asignados a dicho terminal móvil en transferencia blanda.

25 27. El sistema de comunicaciones móviles según la reivindicación 25 o 26, incluyendo además una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda y

 donde el terminal móvil en transferencia blanda, dicha pluralidad de estaciones base y una entidad de red que controla los recursos radio del terminal móvil en transferencia blanda están adaptados para realizar los pasos del método según una de las reivindicaciones 3 a 23.

30

35

40

45

50

55

60

65

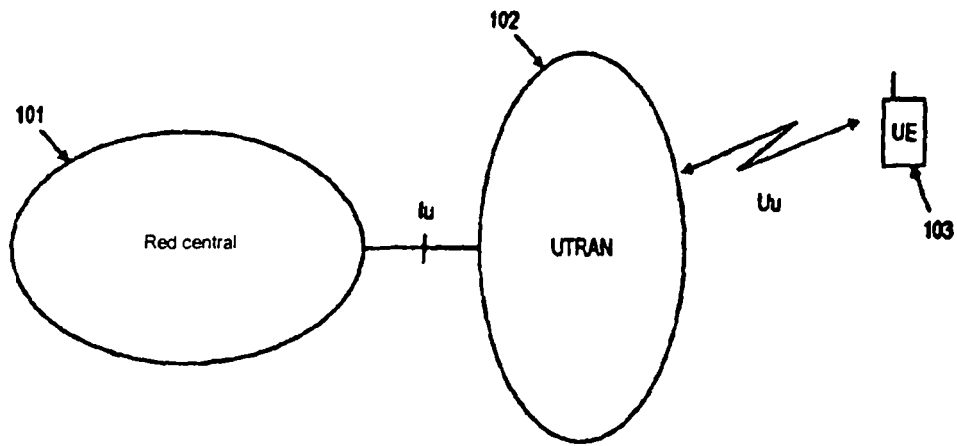


Fig. 1

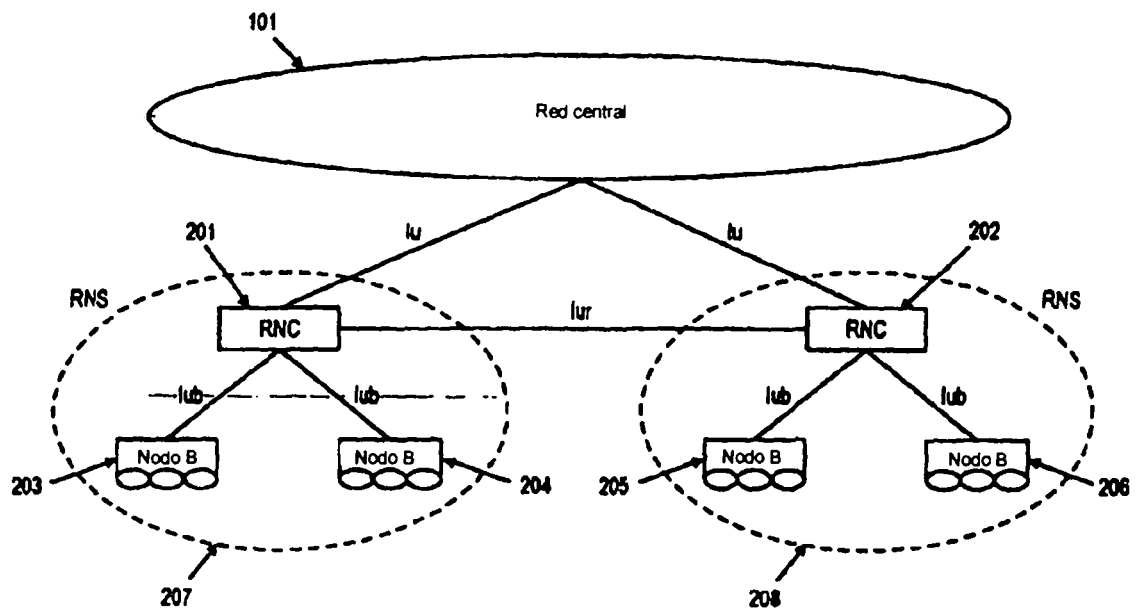


Fig. 2

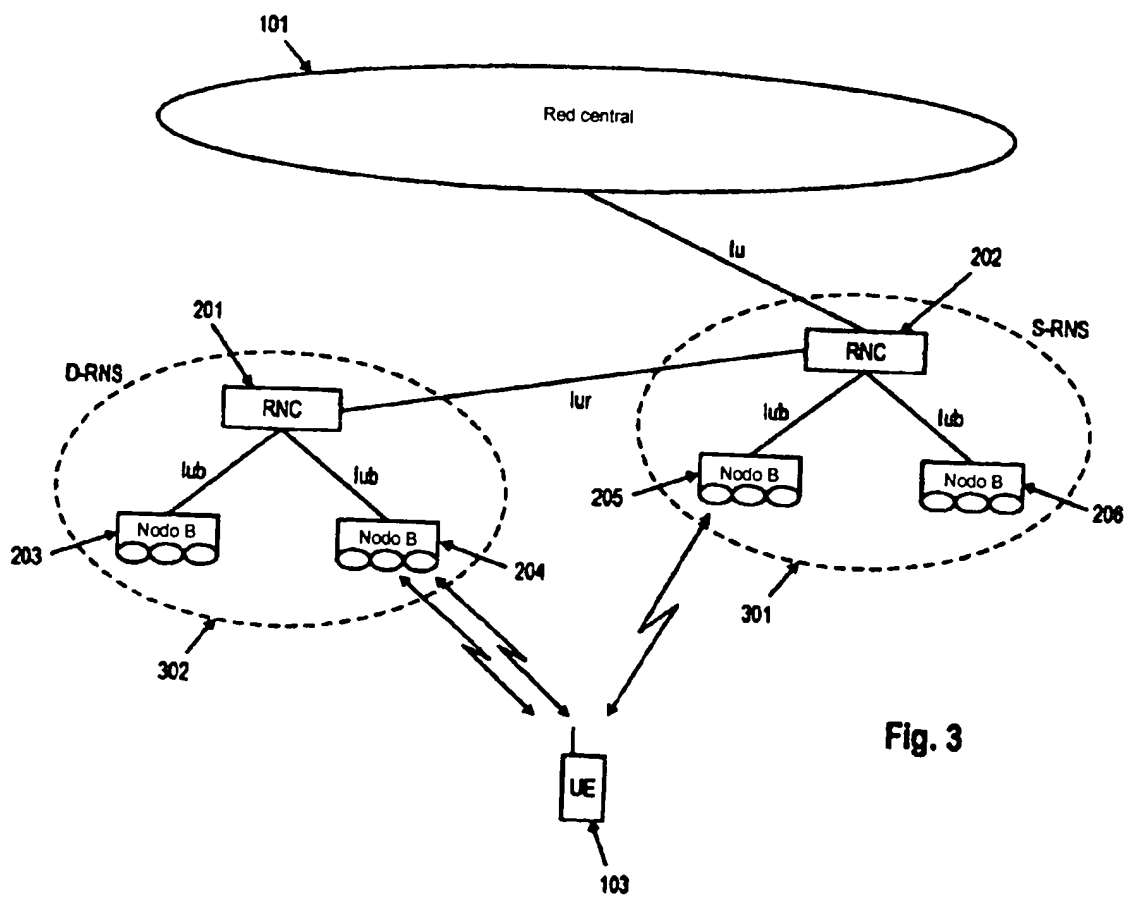


Fig. 3

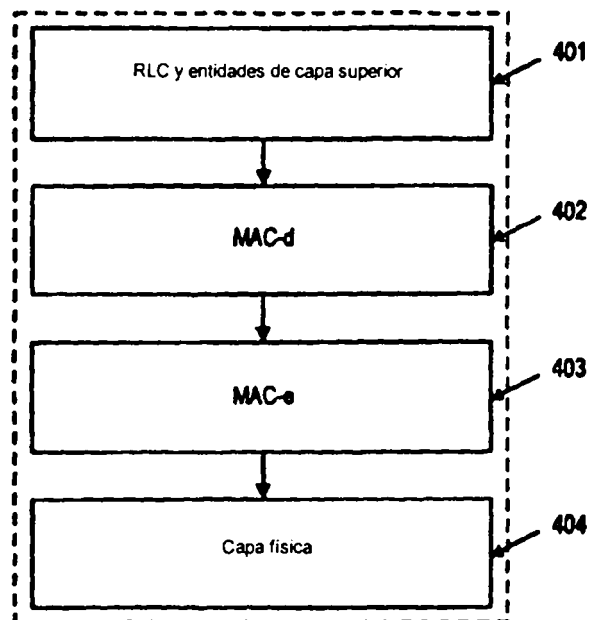


Fig. 4

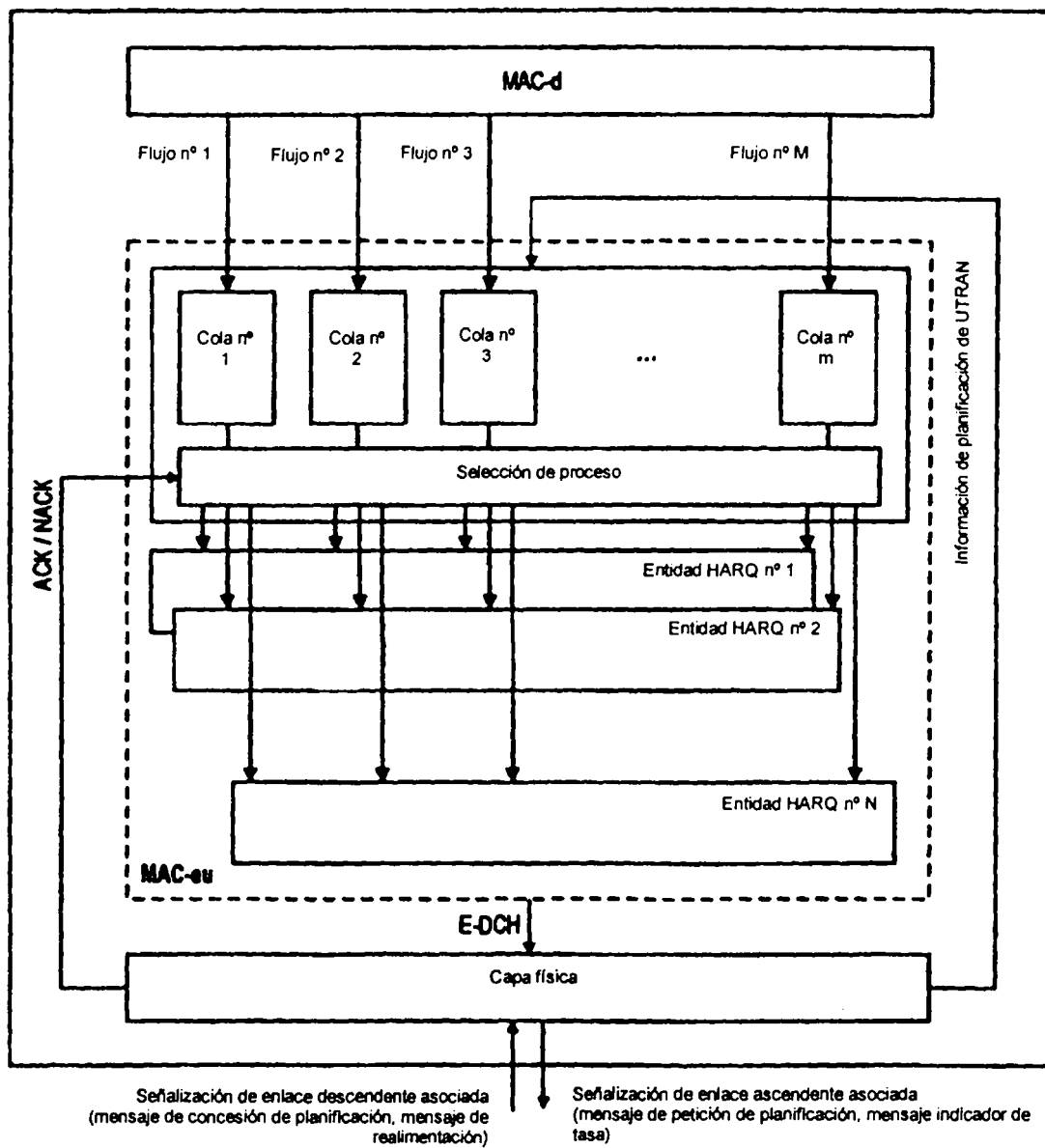


Fig. 5

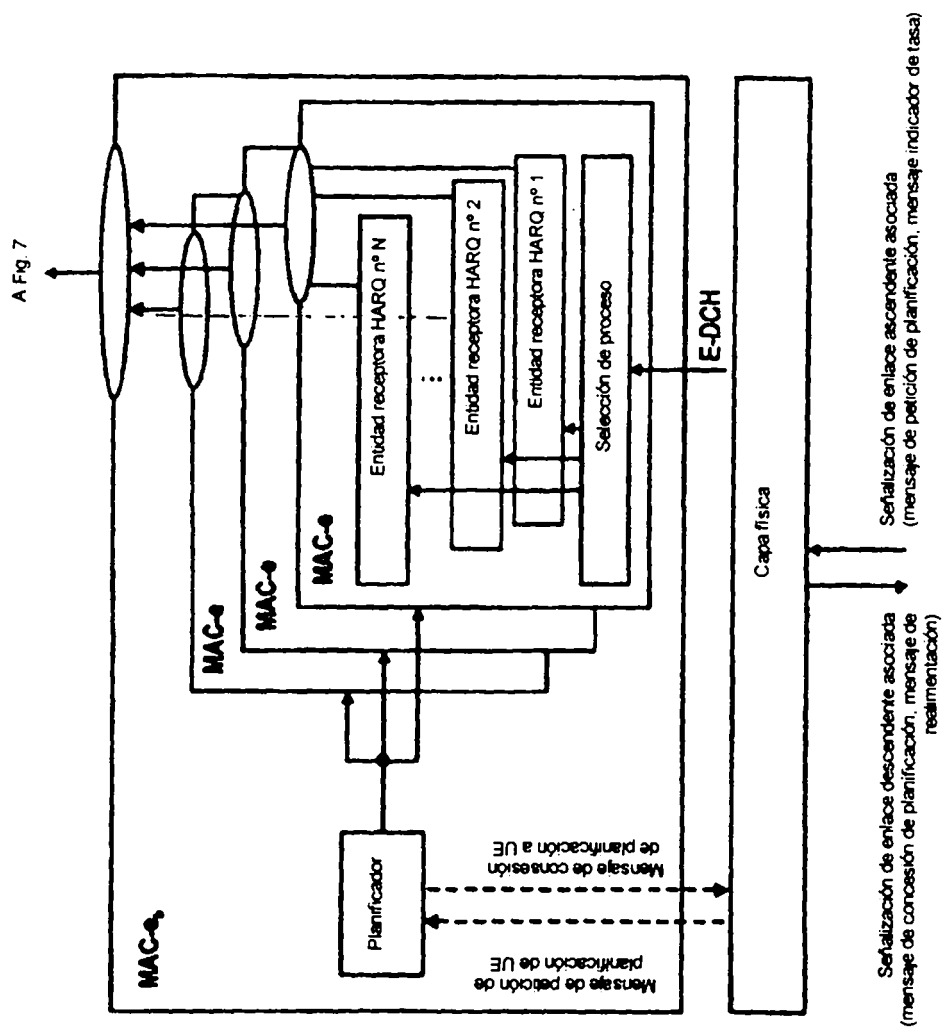


Fig. 6

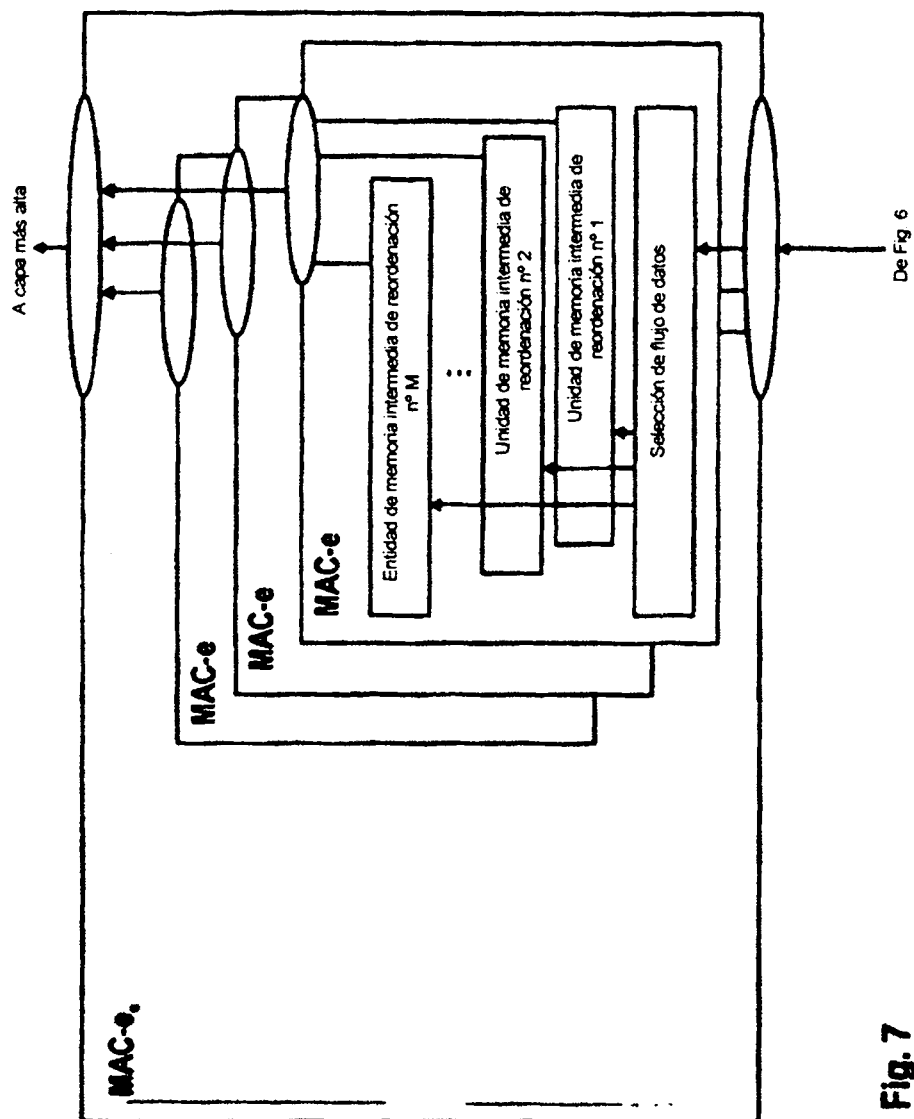


Fig. 7

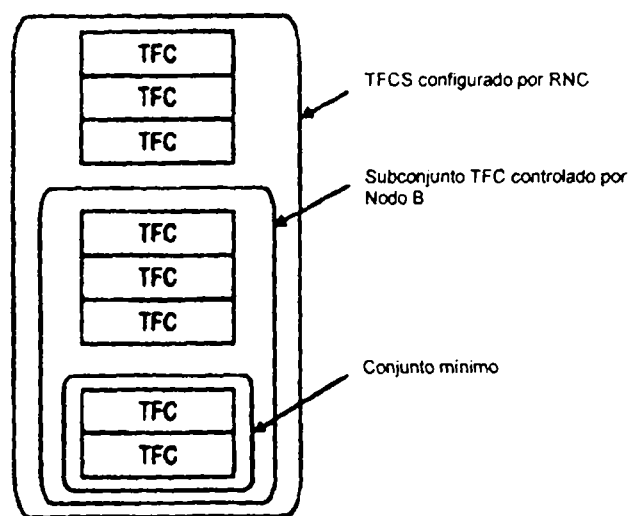


Fig. 8

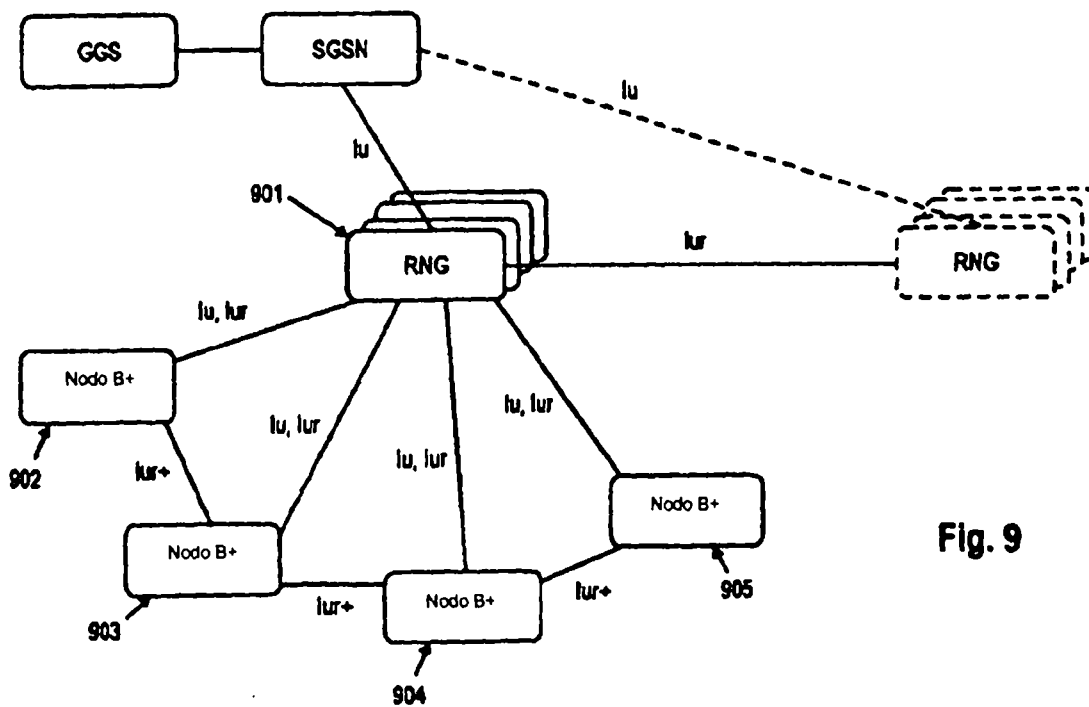


Fig. 9

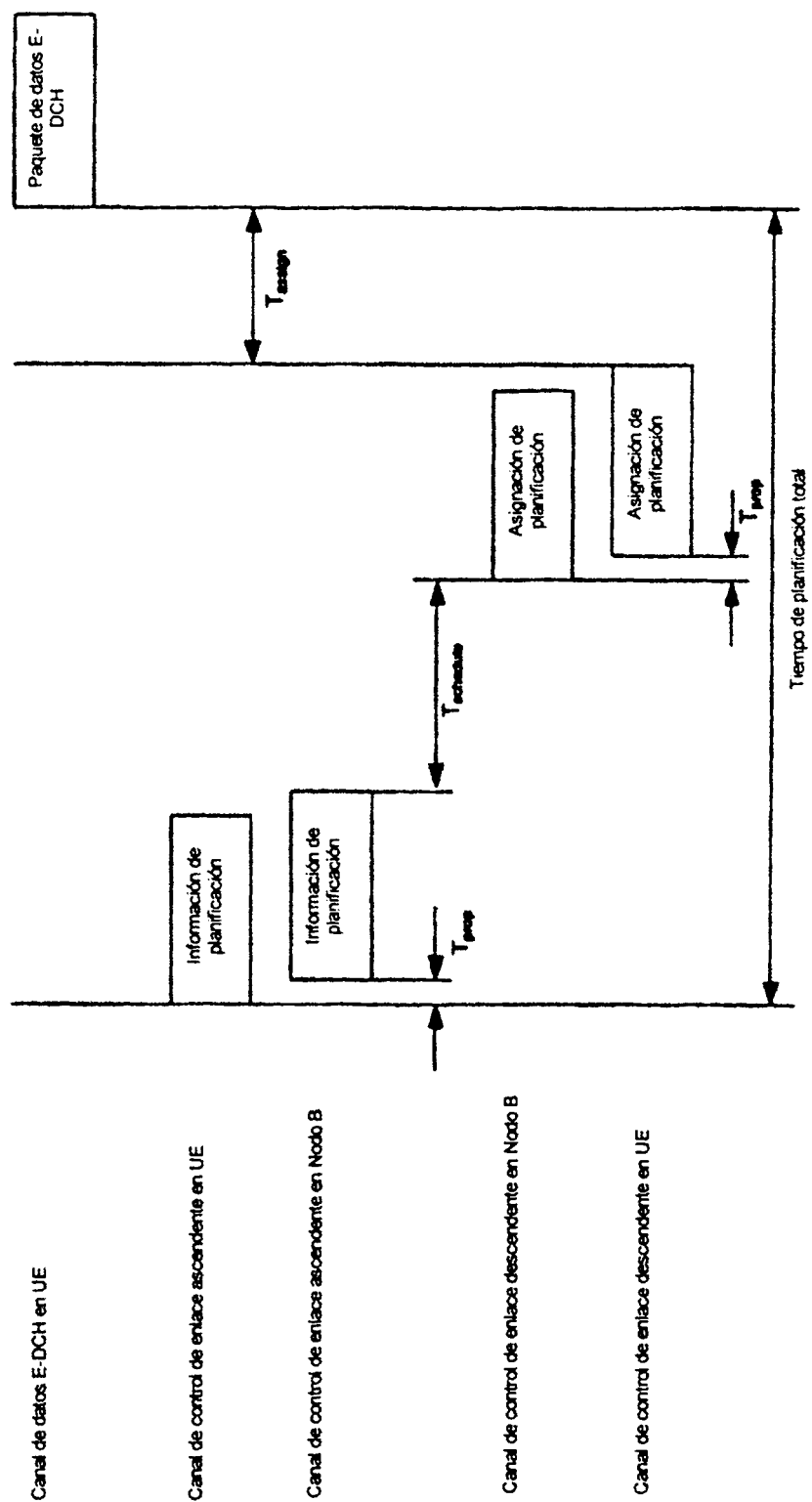


Fig. 10

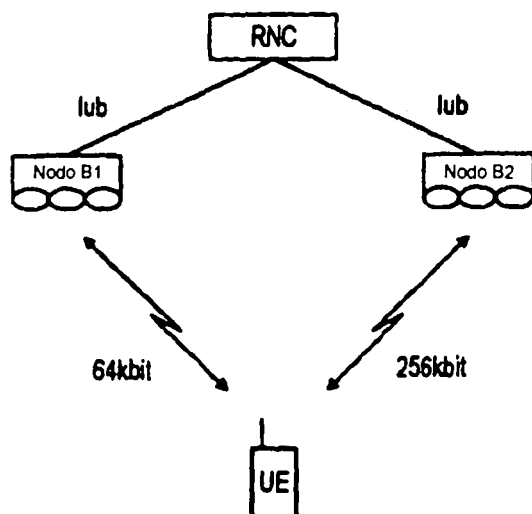


Fig. 11

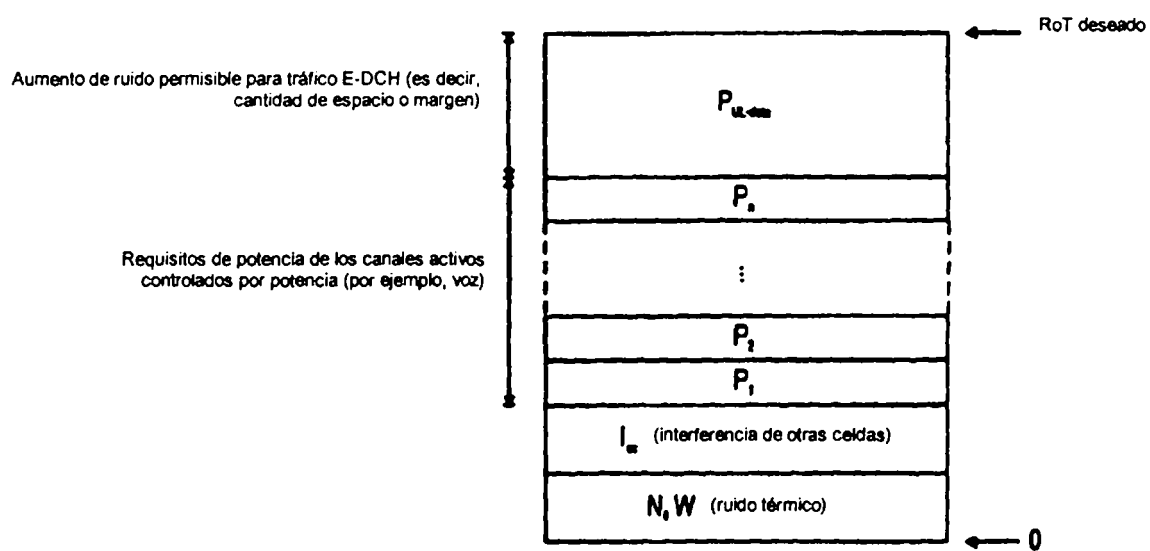


Fig. 13

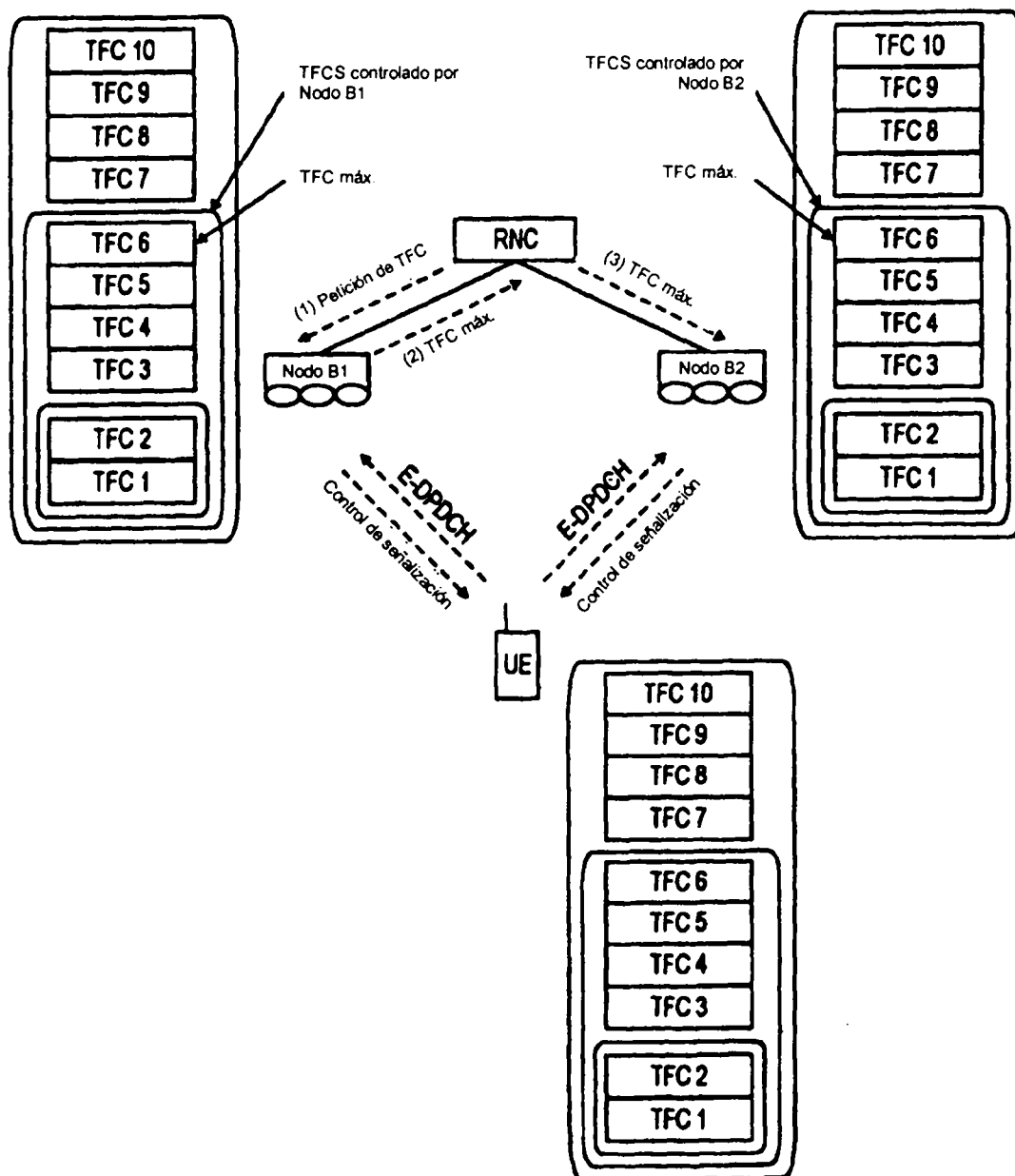


Fig. 12

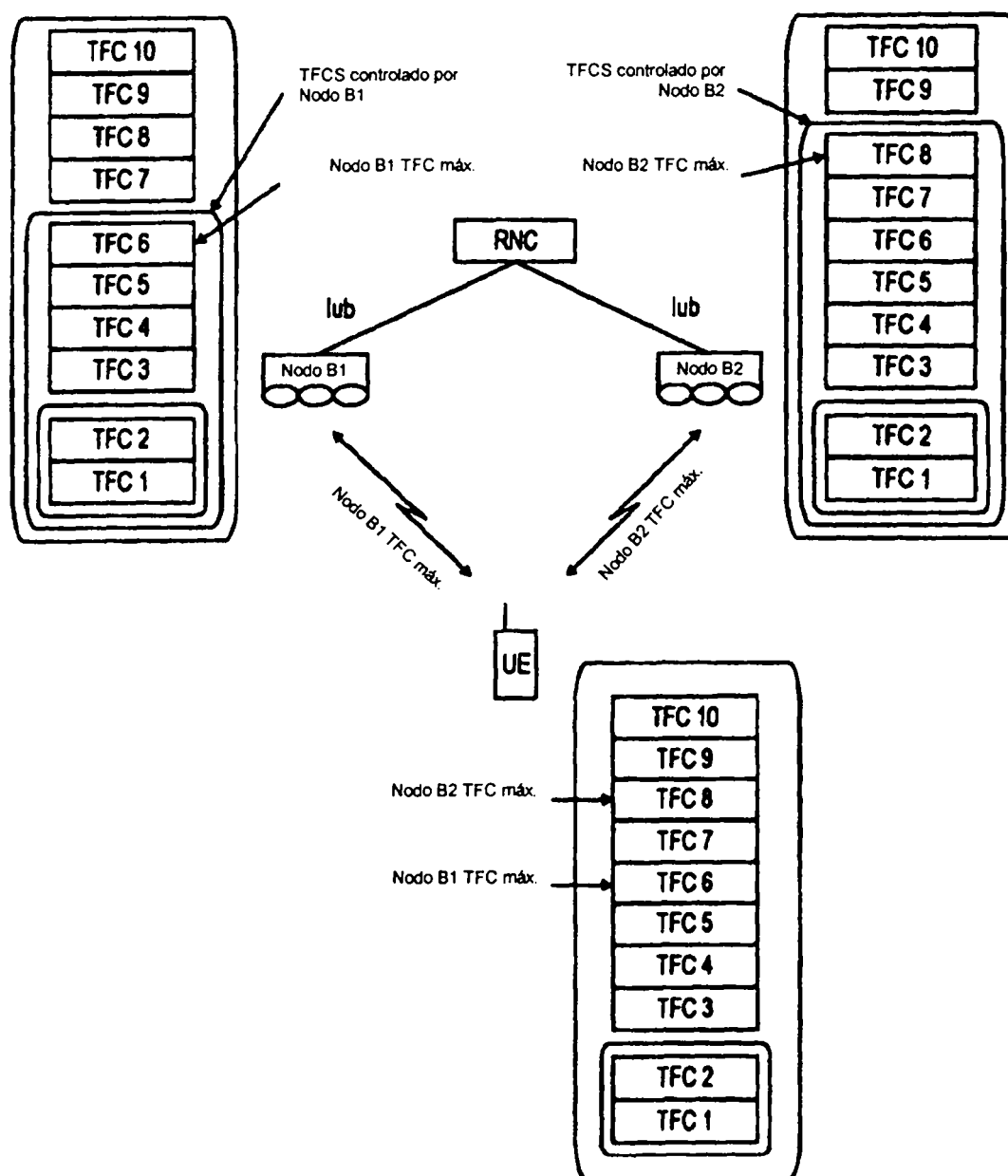


Fig. 14

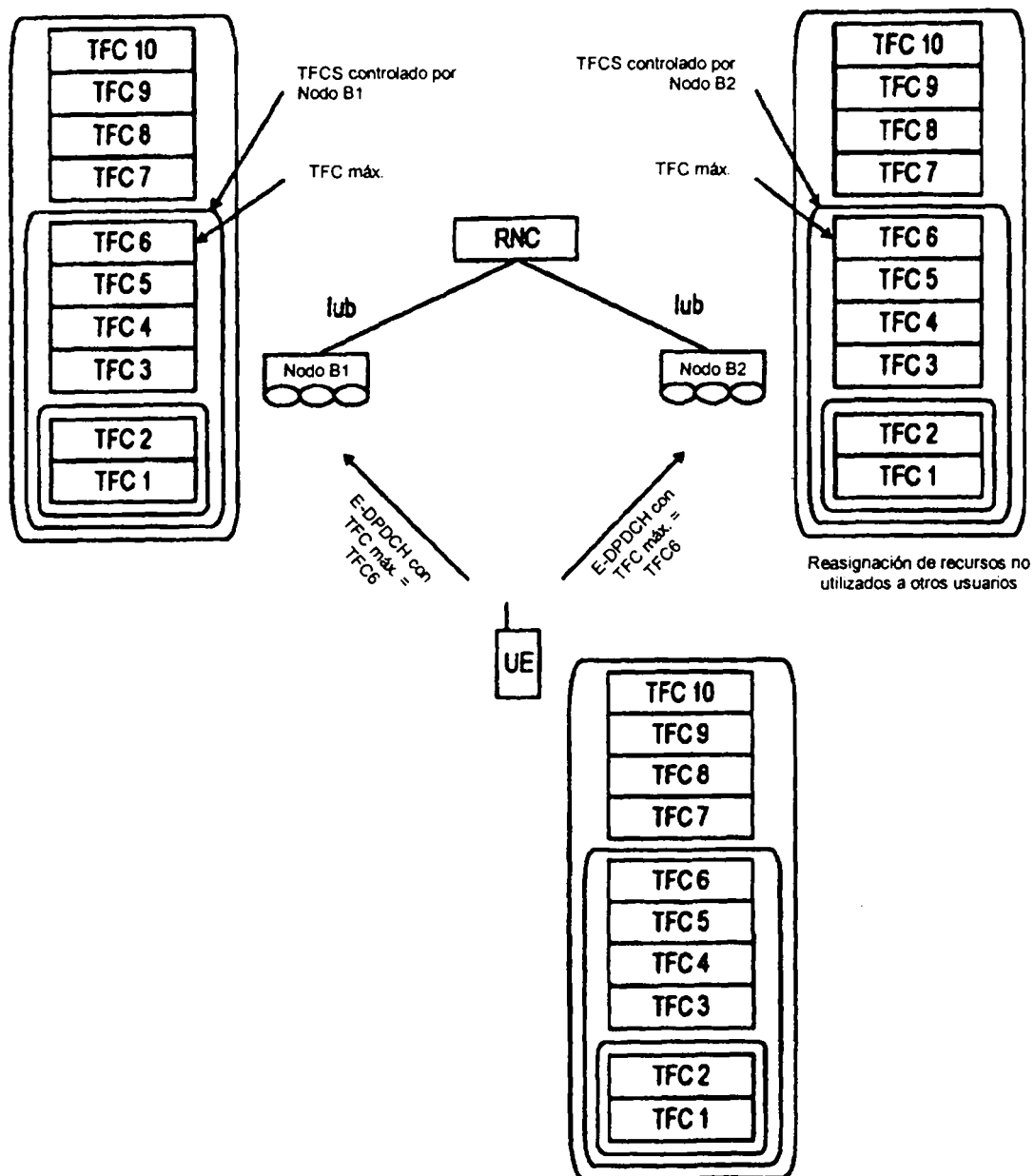


Fig. 15

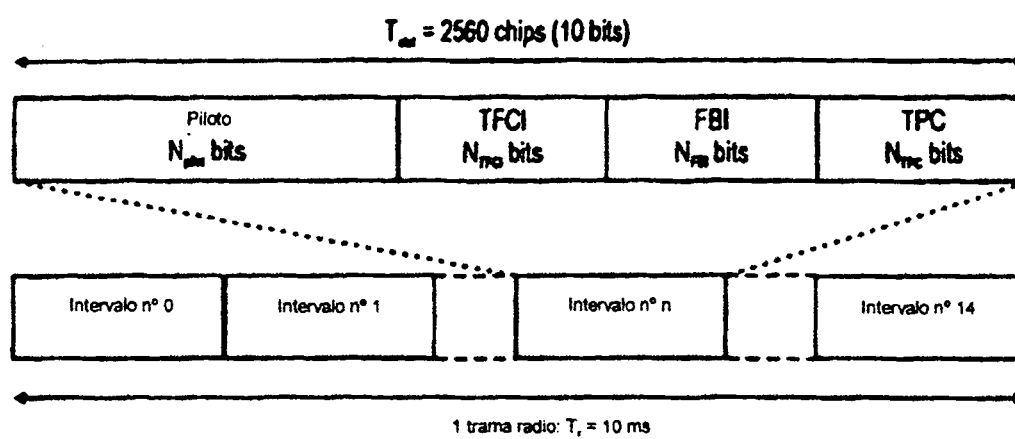


Fig. 16