

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 831**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/06** (2009.01)

**H04W 88/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2009 E 09788485 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 2396988**

54 Título: **Prueba mejorada de un sistema celular por grabación o repetición del tráfico transmitido en un nodo de control**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.07.2013**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)  
(100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**HEDLUND, LEO;  
MÜLLER, WALTER y  
KEISU, TORBJÖRN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 414 831 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Prueba mejorada de un sistema celular por grabación o repetición del tráfico transmitido en un nodo de control.

### Campo técnico

5 La presente invención describe una función y un método de prueba mejorada de uno o más componentes en un sistema de comunicaciones celular.

### Antecedentes

10 En sistemas de comunicación celular, tales como, por ejemplo, sistemas de los tipos LTE, Evolución de Largo Plazo, y WCDMA, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha, hay para cada celda en el sistema un nodo de control, que tiene como una de sus funciones controlar el tráfico a y desde los terminales de usuario en la celda. Todo el tráfico a y desde los terminales de usuario en una celda se encamina también a través del nodo de control de la celda.

15 Un operador o un fabricante de tales nodos de control deseará probar los nodos, o bien uno por uno o bien como un sistema compuesto bajo diferentes condiciones, o bien antes de la entrega, o antes de actualizar o cambiar el sistema en el cual está instalado el nodo. La US 2004/0203466 describe la prueba del enlace de recepción en una estación base de radio. La estación base de radio comprende un transmisor para formar una parte de señal en una frecuencia de transmisión a ser transmitida por una antena de transmisión de la estación base, y medios para desplazar la parte de la señal formada en una frecuencia de recepción, y medios para recibir la parte de la señal desplazada en frecuencia. Un propósito con el sistema de prueba es evitar las perturbaciones en la operación del manejo de tráfico de las estaciones base de radio en el sistema mientras que la prueba está en curso. Esto se logra ya que la señal de prueba que se transmite es las señales de radio que se refieren al tráfico generado en el sistema, y por ello no se necesita transmitir ninguna señal de prueba de propósito especial. La prueba de rendimiento de sistemas celulares bajo diversas cargas de tráfico requerirá soluciones distintas de aquella descrita por la US 2004/0203466.

25 La US 2006/071772 enseña el uso de un ordenador conectado a una red de telecomunicaciones para proporcionar simulaciones de pruebas. Durante la simulación, se pueden grabar características de prueba en vivo. Las características de prueba se pueden crear más tarde en base a estas características de prueba en vivo, y usar las características de prueba creadas como una base para pruebas de simulación. El propósito de la enseñanza de la US 2006/071772 es por ello hacer tan en vivo como sea posible las simulaciones del rendimiento de la red de comunicaciones.

30 El rendimiento en una herramienta de simulaciones no siempre corresponderá con el rendimiento de una red real y en los componentes y nodos de la red. Una herramienta de simulación no será capaz de reflejar el rendimiento bajo las diversas situaciones y entorno de la red. Por ejemplo, un operador puede desear ver cómo una parte de una red, por ejemplo un conjunto de uno o más nodos de control existentes con celdas respectivas reaccionaría a la adición de una nueva área intensiva de usuarios en la celda, tal como por ejemplo, un centro comercial o un aeropuerto etc. El operador entonces intentaría crear por medios artificiales la adición de una gran cantidad de terminales de usuario en la celda, para ver que el impacto habría en el comportamiento y/o rendimiento de uno o más nodos de control en la red.

40 Para sistemas del 3GPP, proyecto de cooperación de tercera generación, ya existe una herramienta por la cual es posible llevar a cabo el tipo de prueba mencionada anteriormente, una de tal herramienta para sistemas LTE que es el denominado Generador de Ruido de Canal de OFDM, OCNG. Existe una herramienta similar para sistemas WCDMA, la herramienta en este caso que es el denominado Simulador de Ruido de Canal Ortogonal, OCNS.

45 La prueba mencionada anteriormente no es, sin embargo, la función primaria del OCNG y el OCNS. También, una desventaja de usar un OCNG u OCNS para el propósito de probar partes de una red, tales como uno o más nodos de control y los terminales de usuario en las celdas de esos nodos para diferentes configuraciones es que las funcionalidades del OCNG/OCNS dependen de las posibilidades de configuración extensivas para modelar adecuadamente las características de una celda, cuando se utiliza para prueba de estrés en redes de radio reales.

50 Las posibilidades de buena configuración son importantes en tales casos para ser capaz de hacer a una carga de celda generada/simulada comportarse realísticamente con respecto a las características de la celda específica en la cual se aplica. Configurar los parámetros adecuadamente es sin embargo una tarea que consume tiempo, especialmente dado que puede ser necesario realizarla de una forma celda por celda si hay diferencias entre las celdas, por ejemplo, en la topología o la infraestructura. A pesar del trabajo emprendido, aún habría un grado de incertidumbre con respecto a cómo de bien se han modelado las características específicas de la celda.

### Resumen

55 Como ha surgido de la descripción anterior, hay una necesidad de una solución por medio de la cual un operador o un fabricante de nodos de control para sistemas de comunicación celular pudieran evaluar partes de una red celular,

tales como uno o más nodos de control de una o más celdas en el sistema, con respecto al comportamiento y/o rendimiento en diversos escenarios de configuración diferentes. Tal solución debería ser más fácil de usar que las herramientas de OCNG y OCNS, y deberían requerir preferiblemente un bajo grado de trabajo cuando se modela o configura la herramienta para diferentes escenarios.

5 Tal solución se ofrece por la presente invención en que describe un método de uso en un nodo de control de un sistema de comunicaciones celular de celda, el método que comprende los pasos de:

- Escuchar y grabar, en un primer punto predefinido en el nodo de control, el tráfico transmitido por el nodo de control a uno o más terminales de usuario en dicha celda,
- Repetir o reproducir el tráfico grabado en un segundo punto predefinido en el nodo de control, de manera que dicho tráfico grabado se mezcla con el tráfico, en su caso, que se transmite realmente a los terminales de usuario en la celda.

10

De esta manera, por medio de la invención, ahora es posible usar el tráfico real o, en una realización, las características de tal tráfico, cuando, por ejemplo, se prueban partes de una red celular, tales como uno o más nodos de control, por ejemplo uno o más eNodoB de un sistema LTE, por ejemplo para una nueva configuración del sistema. Además, el tiempo necesario para la configuración específica de la celda de una herramienta de prueba se reduce o se elimina totalmente, mientras que también se asegura un modelado preciso de la celda.

15

En una realización del método de la invención, el primer y segundo puntos predefinidos son uno y el mismo punto del nodo de control.

En una realización del método de la invención, el primer y segundo puntos están a nivel de banda base.

20 En una realización del método de la invención, los parámetros predefinidos se extraen del tráfico escuchado, y solamente se graban esos parámetros. En una de tal realización de la invención, los parámetros extraídos excluyen la carga útil escuchada desde los terminales de usuario en la celda.

En una realización del método de la invención, el tráfico de tipo de carga útil se intercala durante la reproducción del tráfico grabado.

25 En una realización del método de la invención, el tráfico de tipo de carga útil se genera según se intercala.

En una realización del método de la invención, una y la misma secuencia de tráfico escuchada y grabada se repite o se reproduce simultáneamente como una pluralidad de secuencias de tráfico, con un desplazamiento de tiempo predefinido entre al menos dos de dicha pluralidad de secuencias de tráfico. En tal realización, se pueden simular transmisiones a un gran número de terminales de usuario en el nodo de control que usa los datos grabados durante las transmisiones a solamente uno o muy pocos terminales de usuario.

30

La invención también describe un nodo de control para una celda en un sistema de comunicaciones celular, que está equipado con una función de la invención en cualquiera de sus realizaciones. Tal nodo puede ser adecuadamente o bien un eNodoB de un sistema LTE o un LTE-A, o bien un NodoB de un sistema WCDMA con o sin capacidad HSPA.

### 35 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá en más detalle a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

La fig. 1 muestra una descripción esquemática de un sistema para el que se prevé la invención, y

La fig. 2 muestra un diagrama de bloques de una parte de un nodo equipado con la invención, y

La fig. 3 muestra una función de memoria de la invención.

### 40 **Descripción detallada**

La fig. 1 muestra una vista esquemática de una red o sistema 100 en el que se puede aplicar la invención. El sistema 100 se describirá usando la terminología de un sistema LTE, Evolución de Largo Plazo, el cual sin embargo no se pretende que limite el alcance de la protección buscada para o concedida a la presente invención; el uso de la terminología de LTE en su lugar pretende clarificar la invención la cual se puede usar en otros sistemas donde existen el mismo o similares problemas. Es, por ejemplo, perfectamente posible usar la presente invención en un sistema WCDMA, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha con o sin capacidades HSPA (Acceso de Paquetes de Alta Velocidad), así como una versión más avanzada de LTE.

45

Como se muestra en la fig. 1, la red o sistema 100 comprende una o más celdas 105, cada una de las cuales puede acoger un número de terminales de usuario (UE, "Equipo de Usuario"), de los cuales tres, 115, 120, 125, se

muestran en la fig. 1. El número de UE que se pueden acoger por una celda es variable, pero no está limitado a tres; este número de UE se usa solamente como un ejemplo.

Para cada celda 105 en la red o sistema 100, hay un nodo de control, en LTE conocido como un eNodoB, mostrado como 110 en la fig. 1.

5 El papel exacto del nodo de control difiere entre diferentes tipos de sistemas, tales como, por ejemplo sistemas LTE y WCDMA, pero una función básica es controlar el tráfico a y desde los UE en la celda. Además, el tráfico a y desde los UE en una celda se encamina a través del nodo de control de la celda.

10 Como se ha mencionado previamente, un propósito de la invención es ofrecer una manera mejorada para un operador o fabricante de nodos de control tales como el eNodoB 110 de la fig. 1 para probar, a modo de simulación, el impacto de diversas situaciones de carga en una o más celdas tales como la 105. Tales diversas situaciones de carga pueden surgir debido a, por ejemplo, variaciones en el número de UE en la celda, y/o los servicios usados por los UE en la celda, es decir, habla, datos, navegación por Internet, video conferencias, etc. La invención se describirá más adelante con referencia a una celda, es decir, la celda 105, pero se debería entender que la invención se puede aplicar a un gran número de tales celdas simultáneamente, para probar partes más grandes de un sistema o red.

15 Un principio de la presente invención, por medio del cual se pueden realizar las simulaciones, es escuchar y grabar tráfico “en vivo” en una celda, en particular el tráfico en curso, es decir el tráfico desde un eNodoB a los UE en la celda. Tal tráfico escuchado y grabado entonces se puede repetir o reproducir por su cuenta, o simultáneamente con el tráfico “en vivo”, es decir el tráfico en la celda.

20 Si se realiza la reproducción del tráfico grabado en la celda en la que se grabó el tráfico originalmente, los parámetros específicos de la celda serían por supuesto implícitamente precisos para esa celda específica.

25 El tráfico que se graba se puede escuchar o “aprovechar en” diversas interfaces en el nodo de control, tales como, por ejemplo, el nivel de RF (radio) o el nivel en BB (Banda Base). Ambas de estas interfaces o puntos en el nodo de control son posibles de usar dentro del alcance de la presente invención, pero el nivel en BB es el nivel en el que se concentra en esta descripción. Además, también en teoría sería posible grabar y repetir/reproducir en diferentes interfaces o puntos en el nodo de control, de manera que, por ejemplo la grabación se hace a nivel de RF, y la señal grabada se procesa entonces separadamente y reproduce a nivel de BB. Sin embargo, en una realización preferente, la escucha/grabación se hace en el mismo punto o interfaz que la reproducción, y preferiblemente, este punto está a nivel de BB.

30 Para clarificar la invención, la fig. 2 muestra las partes relevantes de una realización de un nodo de control 200 que se dispone para funcionar según la invención. La fig. 2 también muestra componentes en el nodo 200 que no son como tal parte de la invención, pero que se describirán en aras de la claridad: El nodo 200 comprende unidades de radio, RU, tanto en los lados de transmisión como de recepción, es decir, la RU de Tx 205 y la RU de Rx 230. Las RU están conectadas a una unidad de antena “Ant”, 235, y también están conectadas a las unidades en BB respectivas, es decir la BB de Tx 210 y la BB de Rx 225.

35 Un componente o función que se introduce por la presente invención es un denominado Procesador de Extracción e Inserción de Parámetros Clave, KPEI 215, que está conectado a una memoria 220.

40 Está totalmente dentro del alcance de la presente invención grabar más o menos de todos los parámetros a nivel de BB, pero para minimizar la necesidad de procesamiento y memoria, el KPEI 215 está dando la tarea de extracción de los parámetros deseados a partir de la señal en BB de Tx, para almacenar esos parámetros en la memoria 220, y para reproducirlos (repetirlos) insertándolos en la BB de Tx cuando se desea simular una cierta carga de transmisión en el nodo 200. Los parámetros que se extraen por el KPEI 215 por supuesto se pueden variar, por ejemplo por el operador del sistema 100 en el que está instalado el nodo 20, pero preferiblemente, los parámetros que se extraen están relacionados con la denominada funcionalidad de planificación de baja tasa en un sistema LTE, si la invención se aplica en un sistema LTE.

45 Adicionalmente, en una aplicación de LTE, el KPEI no extraerá adecuadamente los símbolos OFDM, sino más bien los denominados parámetros de “tasa de subtrama” uno a uno, y los organiza en la memoria 220, lo cual se describirá en más detalle más tarde en este texto.

50 Los parámetros que se extraen y graban para reproducción posterior por supuesto se puede variar dentro del alcance de la presente invención, pero preferiblemente incluyen por ejemplo, la calidad de canal notificada en términos del Indicador de Calidad del Canal (CQI), pérdida de trayecto, cantidad de datos en el almacenamiento temporal de los UE, etc., de LTE.

55 Para simplificar más la función del KPEI 215, y también para minimizar las demandas de memoria en la Memoria 220, la función de la invención, en una realización, excluye la carga útil escuchada de los parámetros escuchados que se extraen y graban para inserción posterior en la RU de Tx 210.

La posible exclusión de la carga útil de los parámetros extraídos y almacenados es, al menos en parte, debida al hecho de que la carga en un nodo de control de una celda es en gran parte independiente del contenido de la carga útil como tal, incluso aunque pudiera haber una correlación entre la carga útil y otras características del tráfico.

5 De esta manera, para reducir más los requisitos de almacenamiento en la memoria 220, la carga útil se puede excluir y no almacenar. Sin embargo, para permitir un escenario realista cuando se repiten (reproducen) los parámetros extraídos y almacenados por el KPEI 215, el KPEI 215 puede, en otra realización, generar tráfico de tipo carga útil durante la reproducción del tráfico grabado y almacenado. Tal tráfico de tipo carga útil generado puede, por ejemplo, estar basado en la repetición de una secuencia aleatoria o generado directamente por un generador de pseudo ruido binario, y se genera, en una realización, durante la reproducción, es decir “sobre la marcha”, o “justo a tiempo”, durante la reproducción de los parámetros extraídos y almacenados.

Como alternativa a la realización “sobre la marcha” o “justo a tiempo”, por supuesto es posible tener el tráfico de tipo carga útil pregrabada, el cual se inyecta en la RU de Tx 210 en un punto deseado en el tiempo, durante un periodo de tiempo deseado.

15 Puede ser deseable simular una carga de tráfico mayor que ha sido escuchada y grabada realmente en un punto previo en el tiempo. También, el almacenamiento en la memoria 220 del tráfico o parámetros en vivo de tal tráfico puede requerir grandes cantidades de memoria. Para abordar tales problemas, en una realización, el KPEI 215 se dispone para “reutilizar” secuencias de tráfico grabadas o parámetros del mismo por medio de estar dispuesto para repetir o reproducir simultáneamente una y la misma secuencia de tráfico escuchada o grabada como una pluralidad de secuencias de tráfico, con un desplazamiento de tiempo predefinido entre al menos dos de las secuencias de tráfico en tal pluralidad. En este sentido, el nodo de control se puede “cargar” para simular la transmisión a un gran número de terminales de usuario usando el tráfico o los parámetros del mismo grabados durante la transmisión solamente a uno o unos pocos terminales de usuario.

20 Una ventaja adicional proporcionada por la presente invención es que permite la prueba de una carga aumentada de diferentes tipos, por ejemplo unos pocos terminales de usuario de “alta tasa” o un gran número de terminales de usuario de “baja tasa”. Para este fin, las grabaciones en la memoria 220 deberían incluir transmisiones a un conjunto de terminales de usuario que han requerido diferentes tasas de datos etc. Estas secuencias grabadas entonces se reutilizan para la reproducción según un patrón que hace que la carga generada coincida con un cierto perfil de carga. De esta manera, el impacto de, por ejemplo, solamente los terminales de usuario de alta tasa de datos o más o menos cualquier combinación de terminales de usuario se puede evaluar por medio de la presente invención.

30 La invención también proporciona un caso de uso simple para evaluar los cambios de red necesarios debidos a cambios en un área geográfica. Por ejemplo, si se espera una alta densidad de terminales de usuario que utilizan un cierto servicio en una cierta área geográfica, los terminales de usuario que utilizan estos servicios solamente tienen que ser “plantados” o desplegados en el área en cuestión mientras que el nodo de control está grabando. No se requiere ninguna funcionalidad adicional por los terminales de usuario plantados, y no se necesita que sea extraído ningún dato de los terminales de usuario plantados tampoco.

35 De esta manera, la presente invención reduce el tiempo necesario para la configuración específica de la celda. Esta ventaja es más obvia cuando un operador quiere realizar pruebas de carga en un área más grande que incluye mayor cantidad de celdas. Al mismo tiempo según se ahorra tiempo, se asegura implícitamente un modelado preciso de las características específicas de la celda. Almacenando solamente los parámetros esenciales, que, para este método, es la información de baja tasa, el coste de implementación se reduce significativamente comparado con las soluciones conocidas previamente. La invención es, por ejemplo, adecuada para pruebas y propósitos de evaluación de negocio sobre grandes áreas en redes LTE o WCDMA comerciales. Adicionalmente, la reutilización de los recursos de tráfico para generación de carga hace fácil dejar a la carga generada competir por los recursos de una manera realista con el tráfico en vivo en curso.

45 Además de grabar el tráfico o los parámetros del mismo a partir del tráfico transmitido, la función de la invención también puede incluir la funcionalidad de grabar el tráfico recibido (y en una realización también de extraer los parámetros de tal tráfico), es decir el tráfico en la RU de Rx 230. Tal tráfico almacenado puede ser útil en ciertos casos cuando se desea usar el tráfico transmitido grabado o los parámetros clave del mismo.

50 En una realización, tales parámetros clave para la extracción (y el almacenamiento) de la RU de Rx 230 incluyen parámetros que se refieren a la transmisión del nodo de control. Para un sistema LTE tales parámetros podrían incluir de esta manera el Identificador de Calidad del Canal, CQI, el Indicador de Categoría, RI, la pérdida de trayecto, la cantidad de datos en el almacenador temporal para transmisión a los UE, y la Clase de Calidad de Servicio, QoS.

55 La fig. 3 muestra un ejemplo de cómo se pueden organizar los parámetros extraídos por el KPEI 215 en la memoria 220. Como se muestra en la fig. 3, en este ejemplo o realización, el KPEI 215 extrae los parámetros de tasa de subtrama, “Parámetros Clave”, KP, uno por uno, y los organiza en la memoria 220 por número de subtrama, “SF1”, “SF2” ... “SF n° N”.

La fig. 4 muestra un diagrama de flujo de un método 400 de la invención.

Como ha surgido de la descripción anterior, el método 400 se prevé para uso en un nodo de control de una celda en un sistema de comunicaciones celular, y comprende escuchar y grabar, paso 405, en el nodo de control, en un primer punto predefinido, paso 410, el tráfico transmitido, 415, mediante el nodo de control a uno o más terminales de usuario.

- 5 Como se muestra en el paso 420, el método 400 también comprende repetir o reproducir el tráfico grabado en un segundo punto predefinido, paso 425, en el nodo de control.

Como se ha mencionado previamente, los parámetros que se extraen pueden excluir en una realización la carga útil escuchada a partir de los terminales de usuario en la celda.

- 10 Como se muestra en el paso 445, el tráfico grabado se mezcla con el tráfico, en su caso, que se transmite realmente a los terminales de usuario en la celda.

El método 400 también incluye, en realizaciones opcionales, los siguientes rasgos:

- Intercalar el tráfico de tipo carga útil durante la reproducción del tráfico grabado, cuyo tráfico de tipo carga útil se puede generar según se intercala, por ejemplo en base a la repetición de una o más secuencias aleatorias o por medio de un generador de ruido pseudo aleatorio.
- 15 • Repetir o reproducir simultáneamente una o la misma secuencia de tráfico escuchada o grabada como una pluralidad de secuencias de tráfico, con un desplazamiento de tiempo predefinido entre al menos dos de dicha pluralidad de secuencias de tráfico.
- Grabar el tráfico recibido por el nodo de control desde uno o más terminales de usuario en dicha celda, y
- Usar el tráfico recibido grabado para facilitar la reproducción o repetición del tráfico transmitido grabado.
- 20 • Dejar que los parámetros extraídos sean parámetros que estén relacionados con la funcionalidad de planificación de baja tasa de un sistema LTE, es decir a tasa de subtrama o inferior.
- Dejar que los parámetros extraídos incluyan uno o más de los siguientes:
  - Calidad del canal notificada en términos del Indicador de Calidad de Canal (CQI), pérdida de trayecto de LTE,
  - 25 ○ La cantidad de datos en el almacenador temporal para transmisión a los UE
  - Indicador de Rango,
  - Clase de QoS.
- Aplicar el método 400 en un eNodoB de un sistema LTE.
- Aplicar el método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, aplicadas en un NodoB de un sistema WCDMA, con o sin funcionalidad HSPA.
- 30

La invención también describe un nodo de control para una celda en un sistema de comunicaciones celular. Tal nodo se describirá más adelante con referencia a la fig. 2, la cual muestra las partes relevantes de tal nodo 200.

Como también ha surgido a partir de la descripción anterior, el nodo de control 200 de la invención se prevé para una celda en un sistema de comunicaciones celular, y comprende medios tales como el KPEI 215 para:

- 35 • Escuchar y grabar, en un primer punto predefinido, en el nodo de control, el tráfico transmitido por el nodo de control a uno o más terminales de usuario en una celda,
- Repetir o reproducir el tráfico grabado en un segundo punto predefinido en el nodo de control, de manera que el tráfico grabado esté mezclado con el tráfico, en su caso, que se transmite realmente a los terminales de usuario en la celda.

- 40 En una realización del nodo de control 200 de la invención, el primer y segundo puntos predefinidos son uno y el mismo punto en el nodo de control, adecuadamente un punto a nivel de banda base en la RU de Tx 210.

En una realización del nodo de control 200 de la invención, solamente se extraen los parámetros predefinidos del tráfico escuchado, y grabado, lo cual se hace adecuadamente por el KPEI 215. En una realización, los parámetros extraídos excluyen la carga útil escuchada de los terminales de usuario en la celda.

- 45 En una realización del nodo de control 200 de la invención, se puede intercalar el tráfico de tipo carga útil durante la reproducción del tráfico grabado, lo cual se hace también adecuadamente por el KPEI 215. Adecuadamente, tal

tráfico de tipo carga útil se genera según se intercala, y se genera en una realización en base a la repetición de una o más secuencias aleatorias o por medio de un generador de ruido pseudo aleatorio.

5 En una realización del nodo de control 200 de la invención, una y la misma secuencia de tráfico escuchado y grabado se repite o reproduce simultáneamente como una pluralidad de secuencias de tráfico, con un desplazamiento de tiempo predefinido entre al menos dos de dicha pluralidad de secuencias de tráfico, lo cual también se hace adecuadamente por el KPEI 215.

El KPEI 215 también se puede disponer, en una realización para grabar el tráfico recibido por el nodo de control desde uno o más terminales de usuario en dicha celda, y para usar tal tráfico recibido grabado para facilitar la reproducción o repetición del tráfico transmitido grabado.

10 En esas realizaciones del nodo de control 200 en las cuales se extraen los parámetros, los parámetros extraídos son parámetros adecuados que se relacionan con la funcionalidad de planificación de baja tasa de un sistema LTE, es decir, a tasa de subtrama o inferior. Tales parámetros pueden incluir adecuadamente uno o más de los siguientes:

- Calidad del canal notificada en términos del Indicador de Calidad de Canal (CQI), pérdida de trayecto, de LTE,
- La cantidad de datos en el almacenador temporal para transmisión a los UE

15

- Indicador de Categoría,
- Clase de QoS.

El nodo de control 200 es adecuadamente un eNodoB de un sistema LTE, o un NodoB de un sistema WCDMA, con o sin funcionalidad HSPA.

20 La invención no está limitada a los ejemplos de las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos, sino que se puede variar libremente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un método (400) para uso en un nodo de control (110) de una celda (105) en un sistema de comunicaciones celular (100), el método (400) que comprende el paso de:
- 5
- Escuchar y grabar (405), en un primer punto predefinido (410) en el nodo de control (110), el tráfico transmitido por el nodo de control a uno o más terminales de usuario (115, 120, 125) en dicha celda (105), el método caracterizado por
  - Repetir o reproducir (420) el tráfico grabado en un segundo punto predefinido (425) en el nodo de control (110), de manera que dicho tráfico grabado se mezcle (445) con el tráfico, en su caso, que se transmite realmente a los terminales de usuario (115, 120, 125) en la celda (105).
- 10
2. El método (400) de la reivindicación 1, según el cual (430) dicho primer y segundo puntos predefinidos son uno y el mismo punto en el nodo de control.
3. El método (400) de la reivindicación 1 o 2, según el cual (430) dicho primer y segundo puntos predefinidos están a nivel de banda base.
- 15
4. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende adicionalmente el paso de extraer (440) los parámetros predefinidos a partir del tráfico escuchado, y para grabar solamente dichos parámetros.
5. El método (400) de la reivindicación 4, según el cual dichos parámetros excluyen la carga útil escuchada de los terminales de usuario en la celda.
6. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, según la cual el tráfico de tipo carga útil se intercala durante la reproducción del tráfico grabado.
- 20
7. El método (400) de la reivindicación 6, según el cual dicho tráfico de tipo carga útil se genera según se intercala.
8. El método (400) de la reivindicación 7, según el cual el tráfico de tipo carga útil se genera en base a la repetición de una o más secuencias aleatorias o por medio de un generador de ruido pseudo aleatorio.
9. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende el paso de repetir o reproducir simultáneamente una y la misma secuencia de tráfico escuchada y grabada como una pluralidad de secuencias de tráfico, con un desplazamiento de tiempo predefinido entre al menos dos de dicha pluralidad de secuencias de tráfico.
- 25
10. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que también comprende los pasos de:
- grabar el tráfico recibido por el nodo de control desde uno o más terminales de usuario en dicha celda,
  - usar dicho tráfico recibido grabado para facilitar la reproducción o repetición del tráfico transmitido grabado.
- 30
11. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 4-10, según el cual dichos parámetros son parámetros que se relacionan con la funcionalidad de planificación de baja tasa de un sistema LTE, es decir, a tasa de subtrama o inferior.
12. El método (400) de la reivindicación 11, según el cual dichos parámetros incluyen uno o más de los siguientes:
- 35
- Calidad de canal notificada en términos del Indicador de Calidad de Canal (CQI), pérdida de trayecto, de LTE,
  - La cantidad de datos en el almacenador temporal para transmisión a los UE
  - Indicador de Categoría,
  - Clase de QoS.
13. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, aplicado en un eNodoB de un sistema LTE.
- 40
14. El método (400) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, aplicado en un NodoB de un sistema WCDMA, con o sin la funcionalidad HSPA.
15. Un nodo de control (200) para una celda (105) en un sistema de comunicaciones celular (100), el nodo (200) que comprende medios (215) para:
- 45
- Escuchar y grabar, en un primer punto predefinido (210) en el nodo de control (200), el tráfico transmitido por el nodo de control a uno o más terminales de usuario en una celda, el nodo caracterizado por medios para
  - Repetir o reproducir el tráfico grabado en un segundo punto predefinido (210) en el nodo de control (200), de

manera que dicho tráfico grabado se mezcle con el tráfico, en su caso, que se transmite realmente a los terminales de usuario en la celda (105).

16. El nodo de control (200) de la reivindicación 15, en el cual dicho primer (210) y segundo (210) puntos predefinidos son uno y el mismo punto (210) en el nodo de control.
- 5 17. El nodo de control (200) de la reivindicación 15 o 16, en el cual (435) dicho primer y segundo puntos están a nivel de banda base.
18. El nodo de control (200) de cualquiera de las reivindicaciones 15-17, que se dispone adicionalmente para extraer los parámetros predefinidos a partir del tráfico escuchado, y para grabar solamente dichos parámetros.
- 10 19. El nodo de control (200) de la reivindicación 18, en el cual dichos parámetros excluyen la carga útil escuchada de los terminales de usuario en la celda.
20. El nodo de control (200) de cualquiera de las reivindicaciones 15-19, que se dispone adicionalmente para intercalar el tráfico de tipo de carga útil durante la reproducción del tráfico grabado.
21. El nodo de control (200) de la reivindicación 20, en el cual dicho tráfico de tipo carga útil se genera según se intercala.
- 15 22. El nodo de control (200) de la reivindicación 21, que se dispone para generar tráfico de tipo carga útil en base a la repetición de una o más secuencias aleatorias o por medio de un generador de ruido pseudo aleatorio.
23. El nodo de control (200) de cualquiera de las reivindicaciones 15-22, que se dispone para repetir o reproducir simultáneamente una y la misma secuencia de tráfico escuchada y grabada como una pluralidad de secuencias de tráfico, con un desplazamiento de tiempo predefinido entre al menos dos de dicha pluralidad de secuencias de tráfico.
- 20 24. El nodo de control (200) de cualquiera de las reivindicaciones 15-23, que también comprende medios (215) para:
- grabar el tráfico recibido por el nodo de control de uno o más terminales de usuario en dicha celda,
  - usar dicho tráfico recibido grabado para facilitar la reproducción o repetición del tráfico transmitido grabado.
- 25 25. El nodo de control (200) de cualquiera de las reivindicaciones 18-24, en el cual dichos parámetros extraídos son parámetros que se relacionan con la funcionalidad de planificación de baja tasa de un sistema LTE, es decir, a tasa de subtrama o inferior.
26. El nodo de control (200) de la reivindicación 25, en el cual dichos parámetros incluyen uno o más de los siguientes:
- 30
- Calidad de canal notificada en términos del Indicador de Calidad de Canal (CQI), pérdida de trayecto, de LTE,
  - La cantidad de datos en el almacenador temporal para transmisión a los UE
  - Indicador de Categoría,
  - Clase de QoS.
27. El nodo de control (200) de cualquiera de las reivindicaciones 15-26, que es un eNodoB de un sistema LTE.

35

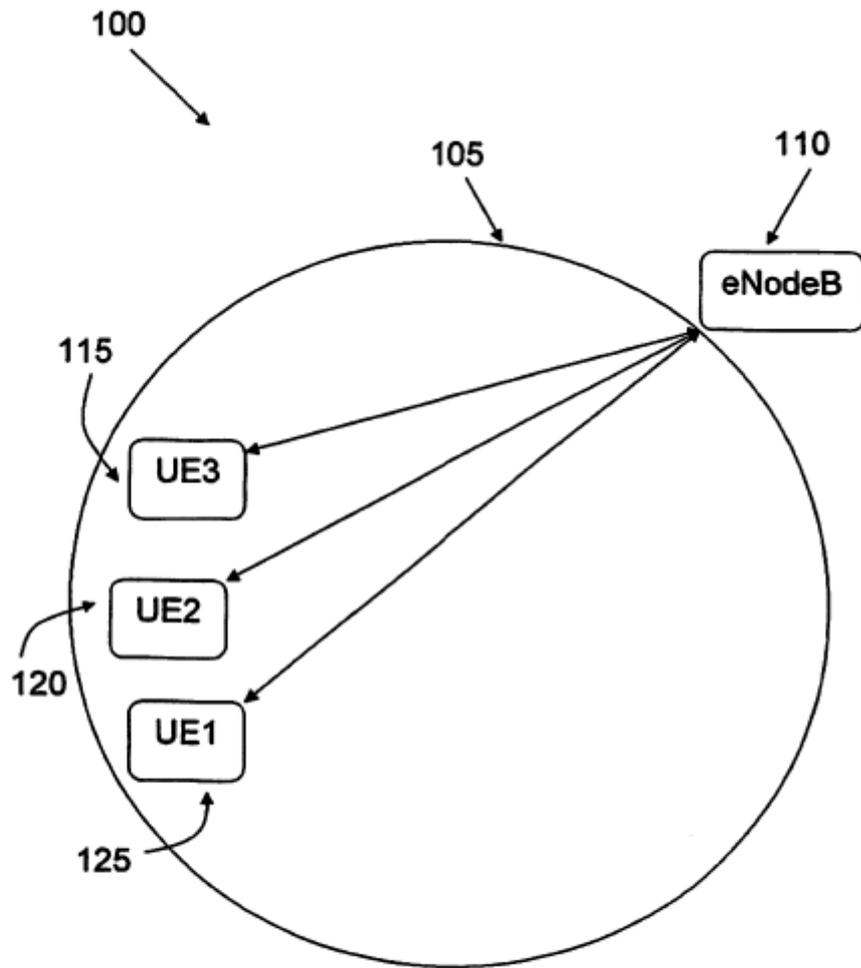


Fig 1

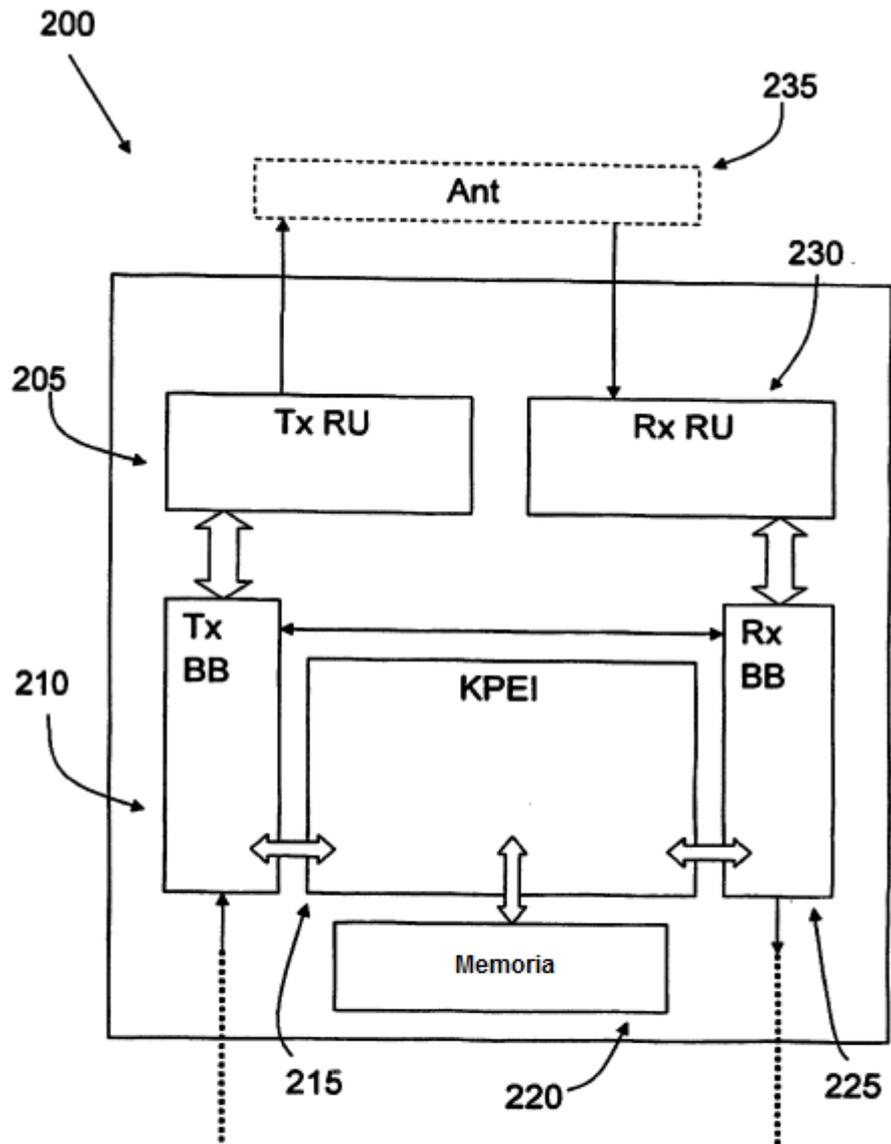


Fig 2

UE 3	SF 1	SF2	SF n° N
KP 1			

UE 2	SF 1	SF2	SF n° N
KP 1			

UE 1	SF 1	SF2	SF n° N
KP 1			
KP 2			
KP 3			
KP n° N			

Fig 3

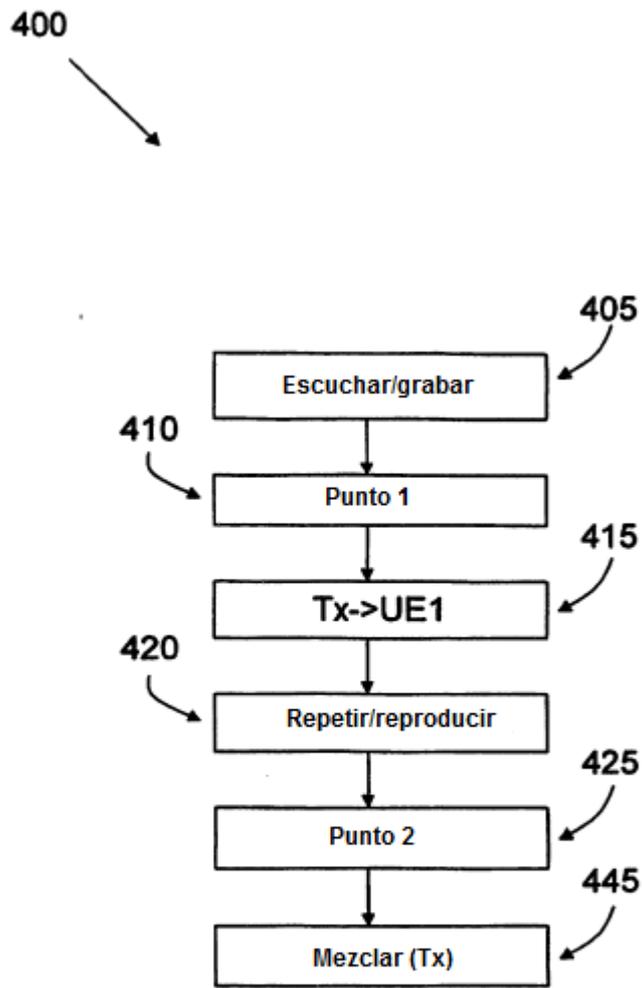


Fig 4