



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 333 330**

51 Int. Cl.:
H04W 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04725279 .6**

96 Fecha de presentación : **02.04.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1611757**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **Procedimiento para el análisis de la situación de interferencia y de suministro en redes parciales UMTS.**

30 Prioridad: **04.04.2003 DE 103 15 629**

73 Titular/es: **T-Mobile Deutschland GmbH**
Landgrabenweg 151
53227 Bonn, DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.02.2010

72 Inventor/es: **Beyer, Jürgen y**
Brücken, Reinhold

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.02.2010

74 Agente: **Álvarez López, Fernando**

ES 2 333 330 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el análisis de la situación de interferencia y de suministro en redes parciales UMTS.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el análisis de la situación de interferencia y de suministro en redes parciales UMTS (sistema de telecomunicaciones universal).

10 Las redes UMTS se basan en ATM (modo de transferencia asíncrona) e IP (protocolo de Internet), y hacen posible la transmisión de servicios orientados a circuitos y a paquetes. De ello se ocupa un nuevo interfaz aire para la radio móvil, que puede transmitir de modo eficiente diferentes formatos. En Europa y Japón, el interfaz aire se basa en la técnica de radio WCDMA (acceso múltiple por división de códigos de banda ancha). Con ello se puede migrar una infraestructura GSM a una red UMTS. Con WCDMA, Europa recibe, como el mercado móvil más importante en el mundo, un estándar UMTS único. Con ello también es posible la comunicación de banda ancha móvil con Japón. El estándar PDC (móvil digital personal) que allí se usa se puede integrar fácilmente en WCDMA. En América, por el contrario, sólo hay pocas redes GSM. La mayor parte de las redes se basan en cdmaOne o IS95. Estas redes se migran a la tercera generación de telefónica móvil a CDMA 2000 (acceso múltiple por división de códigos), y son compatibles con WCDMA. El procedimiento de modulación WCDMA ya no se basa en ranuras de tiempo, y la frecuencia se usa "a lo ancho" (banda ancha): con 5 MHz, las frecuencias de transmisión son 25 veces más anchas que en GSM con sólo 200 kHz. Estas características de propagación tienen un efecto tanto en la capacidad de las celdas, y con ello en la planificación de red, como en la calidad de la recepción. Cuando se produce una necesidad reducida de un usuario, entonces otro puede usar los canales. También es posible que un usuario haga uso al mismo tiempo de varios flujos de datos, por ejemplo que llame por teléfono, envíe un fax, acceda a los e-mails, descargue un archivo de la red y navegue al mismo tiempo.

25 A partir de experiencias con las redes IS95 CDMA y de las primeras investigaciones en las redes WCDMA aparece como algo muy importante realizar a partir de datos de medición una optimización del suministro del campo de radioenlace. Para ello, en primer lugar se mide la red UMTS y se determina la situación y interferencia y de suministro existente. Con el procedimiento descrito a continuación se determinan ambas, sirviendo como base únicamente datos de mediciones del canal piloto.

30 Las matrices de interferencia conforman la base del análisis de interferencia. Como un resultado de las mediciones del canal piloto se obtiene para cada punto de medición la potencia de recepción del canal piloto de varias estaciones base. Con ello se proporciona la posibilidad de realizar una matriz de interferencia basada en datos de medición. En este caso se determinan en el interior de una región limitada localmente (=pixel) las estaciones bases que se han de suministrar, así como aquellas que provocan interferencia. Cuando se lleva esto a lo largo de toda la región de medición, entonces para las estaciones base en esta región se obtiene una afirmación relativa a cuánto interfieren con otras celdas. En este documento se describe cómo se realiza la matriz de interferencias, y se introducen dos contenidos diferentes de la matriz de interferencia.

40 El documento WO 01 45284 A1 da a conocer un procedimiento con el que, por medio de simulación se calcula el rendimiento de una red CDMA. Para la realización de la simulación se requieren parámetros de entrada correspondientes. Para la determinación del rendimiento se mencionan aquí, por ejemplo, mejor servidor, carga de tráfico, potencia. Se simula la intensidad del canal piloto y la interferencia en cada lugar de la red.

45 El documento DE 43 02 228 A1 describe un procedimiento para la asignación de frecuencias a las estaciones base de una red de comunicaciones móviles. En este caso son necesarias informaciones de entrada que proceden de otras simulaciones. Además, este procedimiento está diseñado para la asignación de frecuencias en una red GSM. El procedimiento usa probabilidades de interferencia que se representan en forma de matrices. A diferencia de una red GSM, una red CDMA representa una red operada de modo interferente, es decir, todas las estaciones emiten en la misma frecuencia.

50 El objetivo de la invención reside en el hecho de proporcionar un procedimiento para el análisis de la situación de interferencia y de suministro en redes parciales UMTS, a partir del cual se puedan determinar las regiones no suministradas y la razón para la falta de suministro. También ha de ser posible determinar de qué servicio se dispone en qué lugar.

Este objetivo se consigue según la invención por medio de la técnica de la reivindicación independiente.

60 Las configuraciones y las variantes ventajosas de la invención están indicadas en las reivindicaciones subordinadas.

La invención hace posible una investigación de la situación de interferencia y de suministro para los más diferentes servicios teniendo en cuenta la carga de tráfico y la realimentación de datos de medición tomando la base sin carga de tráfico.

65 En el análisis de la red es de gran interés saber qué servicio está en qué lugar. La invención hace posible realizar afirmaciones tomando como base datos de medición del canal piloto sobre la disponibilidad de los servicios, considerando el grado de utilización de la red por medio de los usuarios activos. Con ello se pueden reconocer las regiones no suministradas, y se menciona la causa para el no suministro.

ES 2 333 330 T3

Si se juntan los conocimientos, entonces los procedimientos descritos a continuación realizar, tomando como base las mediciones del canal piloto sencillas, análisis necesarios y extensos de redes UMTS. Esto puede servir como base para medidas de optimización que vayan más allá.

- 5 Un ejemplo de realización de la invención se explica a partir de los dibujos. A partir de los dibujos y de la siguiente descripción resultan otras características, ventajas y posibilidades de aplicación de la invención.

10 La figura 1 es una representación gráfica de las posibilidades de ajuste de las condiciones de contorno para el análisis de interferencia;

La figura 2 muestra un ejemplo de una matriz de interferencia para una serie de estaciones base;

15 La figura 3 es una matriz de interferencia (suma) de las fuentes de interferencia representada gráficamente;

La figura 4 es una matriz que indica la probabilidad [en %] de la interferencia referida a la superficie.

20 Datos de entrada

La base para el procedimiento descrito son los datos de medición que son determinados por los denominados escáneres WCDMA. Estos aparatos de medición detectan en el canal descendente los denominados canales de control (canales de control comunes para el establecimiento de la conexión con las estaciones móviles), que independientemente del tráfico se envían de modo permanente. Éstos son el canal piloto primario en modo común, referido en lo sucesivo como canal piloto, el canal primario de sincronización así como el canal secundario de sincronización. En este caso sólo es importante el canal piloto. Los datos de medición relevantes en lo sucesivo son la potencia de recepción del canal piloto ($=E_c$), la potencia interferente ($=I_0$) total existente en la banda de frecuencias correspondiente de 5 MHz, así como la relación de E_c/I_0 que, así pues, define la potencia medida del canal piloto en relación a la potencia de señal (interferente) total. La asignación de los valores de medición a una estación base se realiza a través de un código de cifrado (SC) que igualmente es detectado y mostrado por el aparato de medición. Todos estos datos se pueden registrar al mismo tiempo por punto de medición para varias estaciones base, por ejemplo ocho.

35 Para conseguir una mayor seguridad estadística, como base de los procedimientos descritos no sirven los datos de medición originales, sino que, por el contrario, éstos se determinan dentro de intervalos de recorrido constantes. Condicionado por la tasa de muestreo, así como por las características estadísticas del canal radio, el intervalo de recorrido ha de tener un valor de al menos 20 m.

Los dos procedimientos presuponen que los datos de medición existen en una región limitada, cubriendo la mayor superficie posible. En particular, al analizar la matriz de interferencia se pueden producir interpretaciones incorrectas cuando las regiones de suministro potencial de celdas individuales no han sido medidas completamente.

40 Análisis de interferencia

En el análisis de interferencia juegan un papel las denominadas densidades de potencia de ruido E_c/N_0 , es decir, la energía por bit de información en relación con la densidad de potencia de ruido espectral a la entrada del receptor, y la polución del piloto. En caso de que la estación móvil se encuentre en un lugar en el que las señales de piloto de varias estaciones base se puede recibir con una potencia comparable, se produce una denominada polución del piloto, es decir, una interferencia de las señales de piloto entre ellas. Los análisis de E_c/N_0 y de la polución del piloto es ciertamente una medida de calidad para las redes WCDMA, si bien éstos no llevan directamente a las medidas necesarias de la optimización de posiciones / regiones que no se han de aceptar. Para la optimización del suministro radio, por ejemplo por lo que se refiere a la polución del piloto y E_c/N_0 se ofrece en una red existente la modificación de la baja de la antena, es decir, la reducción de la altura de la antena, así como la modificación de la potencia del CPICH (potencia del canal piloto en modo común). Como base para esto es necesario un análisis de interferencia. Éste puede suceder con la ayuda de una matriz de interferencia.

55 Para realizar una matriz de interferencia, para cada píxel (azulejo) se registra en una ventana (window), por ejemplo, de 10 dB, se registra como fuente de interferencias aquél que esté medido por debajo del mejor servidor. Este procedimiento está representado de modo esquemático en la Figura 1. Para que las estaciones que son necesarias para el denominado traspaso suave (*soft handover*, SHO) no sean evaluadas como fuentes de interferencia, éstas han de ser extraídas por medio de otra ventana de la consideración. Para ello, el número permitido de estaciones se ha de definir en el set activo, y otra ventan, por ejemplo, una ventana de 3 dB (añadir ventana para el traspaso HO). En el ejemplo según la Figura 1, la estación base con el código de cifrado SC1 representa el mejor servidor. Las estaciones con el código de cifrado SC2 y SC3 son sólo insignificamente más débiles, y se encuentran en el interior de una ventana de 3 dB por debajo de la potencia del mejor servidor: Las tres estaciones SC1, SC2 y SC3 se usan para ello para el traspaso suave. El resto de estaciones SC4-SC6 se encuentran con sus potencias en una ventana de, por ejemplo, 10 dB por debajo del mejor servidor, y se evalúan como fuentes de interferencia. Dependiendo de la realización del procedimiento, la ventana de las fuentes de interferencia se refiere al mejor servidor o al mejor servidor (valores negativos) + añadir ventana.

ES 2 333 330 T3

Según el esquema descrito anteriormente, por elemento superficial (píxel) se determinan las fuentes de interferencia. Estos datos se resumen en una matriz. En esta matriz se lista la relación de interferencia de cada estación respecto a otra estación con el número de la frecuencia.

5 En la matriz según la Figura 2, en el análisis individual se puede ver de un modo preciso en qué celdas y con qué frecuencia aparece una celda (estación base) como fuente de interferencia. La ranura de la estación base SC 88 está resaltada. Se reconoce que la estación SC88 interfiere con la estación SC48 con una frecuencia de 125, es decir, en 125 mediciones SC48 se ve interferida por SC88.

10 Cuando se conforma ahora en cada estación la suma de las interferencias individuales, entonces se obtiene una vista general de con qué frecuencia aparecen las estaciones individuales como fuentes de interferencia en la región de medición. Una representación de este tipo según la Figura 3 ofrece una primera visión general de qué estación (estaciones) traen consigo un potencial elevado en interferencias. De la Figura 3 se puede desprender que la estación con el SC 88 representa la mayor fuente de interferencias en la red parcial considerada.

15 A la inversa, la matriz de interferencia se puede usar para ver con qué frecuencia y por parte de qué celdas se interfiere sobre una celda. Esto está resaltado en la Figura 2 en la línea para la estación base SC 48 y se puede representar de modo equivalente a la Figura 3. Se reconoce que para la celda SC48, las celdas SC88 y SC224 representan las fuentes de interferencia más frecuentes.

20 La Figura 4 describe una probabilidad de la interferencia referida a una superficie. Para conseguir la probabilidad de la interferencia referida a una superficie del mejor servidor, en primer lugar se ha de determinar con qué frecuencia aparece una celda como mejor servidor en la región de medición, es decir, en cuántos procesos de medición se registra esta celda como mejor servidor. Los píxeles (elementos superficiales) interferidos se ponen en relación con los no interferidos, y se entregan como porcentaje. Los valores así obtenidos se ponderan en la superficie. Por ejemplo: con 10.000 mediciones (=10.000 elementos superficiales) se determina la celda SC48 como mejor servidor. La celda SC88 aparece en este caso 1903 veces como fuente de interferencia. La probabilidad de la interferencia referida a la superficie medida, así pues, tiene un valor de 19,03%, tal y como se desprende de la Figura 4.

30 Esta preparación de los datos ofrece la información adicional de en qué medida una celda es interferida por las otras. Por lo demás, la Figura 4 se ha de leer exactamente igual que la Figura 2.

35 Las dos matrices de interferencia, conjuntamente, dan al observador una imagen muy precisa de las relaciones de interferencia, y de las medidas requeridas que resultan de ello.

Revelaciones

40 La preparación de las relaciones de interferencia en una red WCDMA da la posibilidad de reducir el potencia de interferencia de determinadas estaciones, por ejemplo SC88, tomando como base los datos de medición por medio de la bajada de las antenas o la modificación de la potencia de CPICH. Conjuntamente con las otras representaciones como mejor servidor (E_c), E_c/N_0 , polución de piloto o conocimiento espacial, de este modo se pueden seleccionar de un modo selectivo las estaciones para la optimización. Las mediciones de control posteriores se pueden reconocer entonces como una mejora de la relación E_c/N_0 , y de la polución del piloto.

45 Puesto que en las redes WCDMA la minimización de las interferencias juega un rol importante para la capacidad y la calidad, un análisis de este tipo se ha de calificar como muy importante.

Afirmación de suministro basada en datos de medición de escáner

Según la invención se puede realizar ahora, dependiendo de la carga de tráfico, un pronóstico para la situación de suministro.

55 La base del procedimiento descrito a continuación la conforman los valores de medición que provienen de mediciones del canal piloto, que se realizan en primer lugar en una red UMTS sin usuarios activos, es decir, sin carga de tráfico. Bajo la especificación del grado de utilización de la red en el canal ascendente y en el canal descendente, basándose en estos valores de medición, se realiza una afirmación sobre el suministro para el canal ascendente y el canal descendente. Para conseguir una mayor seguridad estadística, los valores de medición se pueden promediar dentro de determinados intervalos de recorrido, y la afirmación de suministro se puede realizar basándose en estos valores medios.

60 A modo de introducción, algunas anotaciones referidas a la notación. Habitualmente, E_c designa la energía de chip del canal piloto, e I_0 la densidad de potencia interferente. Incluso cuando en lo sucesivo se parta exclusivamente de potencias, se ha de mantener la notación habitual; es decir, E_c se corresponde con la potencia de recepción del canal piloto primario en modo común (pCPICH). Además, las potencias de emisión están designadas con S y las potencias de recepción con P.

ES 2 333 330 T3

Afirmación de suministro para el enlace ascendente

Basándose en el nivel de recepción E_c medido de la señal piloto, se puede calcular el nivel de recepción P_{UL} en el canal ascendente a través de

$$P_{UL} = E_c + S_{MS \max} - S_{pCPICH} \quad (1)$$

con

$S_{MS \max}$ Potencia de emisión máxima de la estación móvil

S_{pCPICH} Potencia de emisión de piloto de la estación base.

En la determinación de P_{UL} según (1) se ha de pensar en que la potencia de recepción medida del canal piloto no se ha de determinar directamente, sino que se ha de determinar por primera vez después de la recepción de la correlación. A continuación se introduce en E_c el factor de ortogonalidad. Puesto que la señal del piloto sólo se detecta con un dedo RAKE del receptor, el factor de ortogonalidad se ha de usar con un dedo RAKE. Con ello resulta la potencia de recepción real a partir de la potencia de recepción $E_{c, \text{mess}}$ determinada por el aparato de medición a través de

$$E_c = E_{c, \text{mess}} / \alpha_1 \quad (2)$$

en donde α_1 se corresponde con el factor de ortogonalidad para un dedo RAKE. El E_c determinado de esta manera se ha de usar en las ecuaciones aquí indicadas.

Un servicio está disponible en el canal ascendente cuando la potencia de recepción P_{UL} sobrepasa un nivel de recepción mínimo $P_{\text{erf}, UL}$ requerido específico del servicio. $P_{\text{erf}, UL}$ (en dBm) se puede calcular tomando como base el valor teórico E_b/N_0 , que se ha de dar para garantizar una transmisión de datos con una calidad suficiente, a través de

$$P_{\text{erf}, UL} = 10 \cdot \log(kT_0) + N_{f, BS} + (E_b / N_0)_{\text{soll}} + 10 \cdot \log(R) + L_{\text{pen}} + N_r - G_{TMA} + 30 \quad (3)$$

con

k constante de Boltzmann ($=1,38 \cdot 10^{-23}$ Ws/Kelvin)

T_0 Temperatura del entorno (en grados Kelvin)

$N_{f, BS}$ Factor de ruido de la estación base (dB)

$(E_b/N_0)_{\text{soll}}$ valor teórico para E_b/N_0 que se ha de dar para la disponibilidad de un servicio.

R tasa de datos efectiva (específica por servicio) (kb/s)

L_{pen} atenuación de penetración (dB)

N_r incremento del ruido por medio del tráfico (=noise rise) (dB)

G_{TMA} ganancia por medio de un preamplificador cercano a la antena (TMA).

Tanto $(E_b/N_0)_{\text{soll}}$ como la tasa de datos efectiva R pueden ser diferentes para cada servicio, debido a lo cual $P_{\text{erf}, UL}$ se ha de calcular por separado para cada servicio considerado. El incremento del ruido está ocasionado por medio de la potencia de interferencia de los usuarios activos, y se ha de ajustar de modo correspondiente a los escenarios de tráfico. En este caso, $N_r = 3$ dB se corresponde con una carga del 50%. Este valor se ha determinado de modo numérico.

Con (3) se ve un servicio como disponible en el canal ascendente, cuando se da que

$$P_{UL} \Rightarrow P_{\text{erf}, UL} \quad (4)$$

ES 2 333 330 T3

P_{UL} según (1) se basa en valores de medición del canal descendente, de manera que la influencia de los diagramas de antenas y las pérdidas de suministro (por ejemplo pérdidas de cable) en P_{UL} están incluidas de modo implícito, y no se han de considerar de modo especial en el cálculo de $P_{erf,UL}$.

5 *Afirmación de suministro para el canal descendente*

Para que un servicio esté disponible en el canal descendente, se han de cumplir dos condiciones.

- 10 - El nivel de recepción está por encima del nivel de recepción mínimo requerido
- El valor existente para E_b/N_0 es mayor que el valor objetivo correspondiente. La primera condición se puede derivar, ciertamente, directamente a partir de la segunda, si bien en este caso se considera de modo individual.

15 *Determinación del nivel de recepción requerido para un servicio*

En primer lugar se considera la primera condición. En el canal descendente se puede calcular la potencia de recepción de un canal de tráfico P_{TCH} basándose en el nivel de recepción medido E_c de la señal del piloto por medio de

$$P_{TCH} = E_C + S_{TCH\max} - S_{pCPICH} \quad (5)$$

25 con

$S_{TCH,\max}$ Máxima potencia de emisión de un canal de tráfico que ha sido concedida a un único usuario.

S_{pCPICH} Potencia de emisión del canal piloto de la estación base

30

El nivel de recepción mínimo $P_{erf,DL}$ (en dBm) se calcula a través de

$$P_{erf,DL} = 10 \cdot \log(kT_0) + N_{f,MS} + (E_b / N_0)_{soll} + 10 \cdot \log(R) + L_{pen} + 30 \quad (6)$$

$N_{f,MS}$ se corresponde con el factor de ruido de la estación base. Las otras magnitudes son análogas a (3). En principio, de modo análogo al canal ascendente, en el canal descendente también se debería considerar el incremento del ruido por medio de la potencia de interferencia de usuarios activos. Este aspecto, sin embargo, se considera en el canal descendente por medio de la estimación del valor de E_b/N_0 (tal y como se describe más abajo), y debido a ello no se considera en el cálculo de $P_{erf,DL}$.

45 *Determinación de la potencia de recepción de la propia celda y de una celda ajena*

La segunda condición indicada anteriormente - el valor existente para E_b/N_0 es mayor que el valor objetivo correspondiente - requiere que se pueda realizar una afirmación sobre el valor actual de E_b/N_0 . La base para ello la ofrecen los valores de medición E_c y E_c/I_0 . A continuación se describe cómo basándose en estos valores de medición se puede determinar un valor de E_b/N_0 bajo la especificación de algunos supuestos.

Para el cálculo del valor de E_b/N_0 en el canal descendente es necesario determinar la potencia de recepción a partir de una única celda (I_{eig}) y las potencias de recepción a partir de celdas ajenas (I_{fr}). La "celda propia" se corresponde con la estación base que dentro de un intervalo de trayecto ocasiona el nivel de recepción del canal piloto medio más elevado (= mejor servidor). En primer lugar se determina I_{eig} . Si se parte de que las mediciones del canal piloto se realizan en una red sin carga de tráfico, entonces la potencia de recepción I_0 resulta a partir de los canales de control comunes en el enlace descendente que emiten de modo permanente.

60 La potencia de recepción PCCH de estos canales de control se obtiene a través de

$$P_{CCH} = E_C + 0.1 \cdot P_{pSCH} + 0.1 \cdot P_{sSCH} + 0.9 \cdot P_{BCH} \quad (7)$$

65 P_{CCH} Potencia de recepción de todos los canales de control comunes de canal descendente que emiten de modo permanente

ES 2 333 330 T3

E_c	Potencia de recepción del canal piloto
P_{pSCH}	Potencia de recepción del canal primario de sincronización (pSCH)
P_{sSCH}	Potencia de recepción del canal secundario de sincronización (pSCH)
P_{BCH}	Potencia de recepción del canal de canal de radiodifusión (BCH).

Puesto que el pSCH y el sSCH se emiten alternativamente con el BCH, en (7) se pondera su potencia de emisión con un factor que se corresponde con la proporción correspondiente de tiempo de emisión.

La potencia de emisión de los otros canales de control comunes del canal descendente se indica en relación a la del canal piloto. De este modo, se puede formular (7) con

$$P_{CCH} = E_c (1 + 0.1 \cdot \Delta_{pSCH} + 0.1 \cdot \Delta_{sSCH} + 0.9 \cdot \Delta_{BCH}) \quad (8)$$

correspondiéndose Δ con la relación de las potencias de emisión correspondientes con las del canal piloto. De modo simplificado, se tiene, con ello

$$P_{CCH} = E_c \cdot (1 + \Delta_{cch}) \quad (9)$$

Bajo el supuesto de que la potencia interferente I_0 no se genere por medio de los usuarios activos, sino exclusivamente por medio de los canales de control comunes del canal descendente, se obtiene finalmente

$$I_{eig} = P_{CCH} = E_c \cdot (1 + \Delta_{cch}) \quad (10)$$

Con I_{eig} (10) se determina ahora I_{fr} . Para la relación E_c/I_0 se tiene

$$\frac{E_c}{I_0} = \frac{E_c}{I_{eig} + I_{fr}} \quad (11)$$

Aquí no está incluido el ruido de fondo que también se registra en la medición. Debido a ello, se ha de sustraer la potencia de ruido térmico de lo que se ha medido I_0 ($=I_{0,mess}$)

$$I_0 = I_{0,mess} \cdot k \cdot T \cdot W \quad (12)$$

Con ello, con (10), a partir de (11) se tiene para la relación I_{eig}/I_{fr}

$$\frac{I_{eig}}{I_{fr}} = \frac{E_c / I_0}{1 / (1 + \Delta_{cch}) - E_c / I_0} \quad (13)$$

y I_{fr} viene dado por

$$I_{fr} = I_0 - E_c \cdot (1 + \Delta_{cch}) \quad (14)$$

Cálculo de E_b/N_0

A partir de los valores medidos de E_c/I_0 sin tráfico, basándose en supuestos determinados para la carga de una estación base en el enlace descendente se ha de determinar el valor para E_b/N_0 de un servicio. La condición para ello es la división de la potencia de recepción total I_0 en I_{eig} e I_{fr} según (10) y (14).

ES 2 333 330 T3

En conjunto, E_b/N_0 se calcula en el canal descendente a través de

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{W}{R} \frac{P_{TCH}}{I'_{eig} \cdot (1 - \alpha) + I'_{fr} + I_h} \quad (15)$$

caracterizando el apóstrofe las variables incorporando las potencias interferentes a través de canales de tráfico. Además se tiene que

P_{TCH} Potencia de recepción (canal descendente) del canal de tráfico para un usuario de un servicio determinado.

W Tasa de chip

α Factor de ortogonalidad. En este caso, sin embargo, se ha de indicar el que es para más de un dedo de RAKE; por ejemplo para 4 dedos de RAKE.

Para las siguientes observaciones se dan los siguientes supuestos.

La potencia de emisión del canal piloto S_{pCPICH} se indica en relación a la potencia de emisión total S_{BS} de la estación base.

$$S_{pCPICH} = \Delta_{pCPICH} \cdot S_{BS} \quad (16)$$

Con ello, para la potencia de emisión de todos los canales de control comunes del canal descendente, de modo análogo a la ecuación (9), se tiene

$$S_{CCH} = \Delta_{pCPICH} \cdot (1 + \Delta_{CCH}) \cdot S_{BS} \quad (17)$$

El grado de utilización de la estación base en el canal de bajada se define a través de la potencia usada de todos los canales de tráfico, que se indica igualmente en relación a la potencia de emisión total S_{BS} de la estación base. Según esto, la potencia de emisión S_{aTCH} , que se usa para todos los canales de tráfico de una celda, resulta a partir de

$$S_{aTCH} = \Delta_{aTCH} \cdot S_{BS} \quad (18)$$

El valor para Δ_{aTCH} se prefija según el escenario de tráfico deseado. Éste determina el grado de utilización de la red en el canal descendente.

La potencia de emisión máxima S_{TCHmax} , que está disponible a un único usuario, se indica igualmente en relación a la potencia de emisión total S_{BS} de la estación base

$$S_{TCHmax} = \Delta_{uTCH} \cdot S_{BS} \quad (19)$$

Basándose en estos supuestos se pueden determinar los términos contenidos en (15) a partir de datos de medición del canal piloto.

Para la potencia de interferencia de celdas ajenas I'_{fr} considerando la interferencia adicional P_{aTCH} por medio de canales de tráfico se tiene que

$$\frac{I'_{fr}}{I_{fr}} = \frac{P_{CCH} + P_{aTCH}}{P_{CCH}} = 1 + \frac{\Delta_{aTCH}}{\Delta_{pCPICH} \cdot (1 + \Delta_{CCH})} \quad (20)$$

Después del cálculo de I_{fr} por medio de (14), con ello, I'_{fr} está determinado de modo directo.

ES 2 333 330 T3

Para la potencia de interferencia de la propia celda I'_{eig} considerando la interferencia I_{aTCH} adicional por medio de todos los canales de tráfico de la celda propia se tiene que

$$I'_{eig} = I_{eig} + I_{aTCH} \quad (21)$$

con

$$I_{aTCH} = E_C \cdot \frac{\Delta_{aTCH}}{\Delta_{pCPICH}} \quad (22)$$

se obtiene

$$I'_{eig} = E_C \left(1 + \Delta_{CCH} + \frac{\Delta_{aTCH}}{\Delta_{pCPICH}} \right) \quad (23)$$

De modo análogo a esto, para la máxima potencia de recepción del canal de tráfico que está disponible para un usuario de un servicio, se tiene

$$P_{TCH \max} = E_C \frac{\Delta_{uTCH}}{\Delta_{pCPICH}} \quad (24)$$

Insertando (20), (23) y (24) en (15) se obtiene el E_b/N_0 del canal descendente basándose en valores de medición del canal piloto.

En resumen, mencionamos de nuevo las condiciones.

- La potencia de recepción I_0 no recibe ninguna potencia de interferencia a través de canales de tráfico de usuarios activos.

- Para la potencia de emisión del canal de tráfico de un usuario se asume de modo global la máxima potencia de emisión permitida.

- El grado de utilización de las celdas en el canal descendente se prefija para todas las celdas de modo unitario.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el análisis de la situación de interferencia y el suministro del campo de radioenlaces en redes parciales UMTS, con los pasos:

Registro de datos de medición dentro de los elementos superficiales prefijados de una región limitada, midiéndose en el interior de cada elemento superficial la potencia de recepción de al menos un canal piloto del canal descendente de varias estaciones base que pueden recibir en este elemento superficial, y midiendo la potencia total interferente en la banda de frecuencias considerada, **caracterizado** por medio del registro de los datos durante la etapa sin carga de la red, es decir, sin carga de tráfico, comprendiendo los datos de medición la potencia de recepción del canal piloto E_c , la potencia interferente I_0 total presente en la banda de frecuencias correspondiente de 5 MHz, así como la relación de E_c/I_0 , asignación de los valores de medición a una estación base a través de un código de cifrado SC, que igualmente se detecta y se muestra,

realización de una matriz de interferencia a partir de los datos de medición registrados, registrándose para la realización de la matriz de interferencia para cada elemento superficial estaciones base cuya potencia en una ventana de 10 dB se encuentre por debajo de una estación base medida como mejor servidor, como fuente de interferencias, reproduciendo la matriz de interferencia una afirmación sobre la relación de interferencia de cada estación base respecto a otras estaciones base, en donde las estaciones bases que son necesarias para un traspaso suave, SHO, no son evaluadas como una fuente de interferencias.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las estaciones base que son necesarias para el denominado traspaso suave, SHO, son extraídas de la observación a través de otra ventana.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque en la matriz de interferencia la relación de interferencia de cada estación base respecto a las estaciones base está listada con el número de la frecuencia.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque por medio de la conformación de la suma de las interferencias individuales para cada estación base se determina con qué frecuencia aparecen las estaciones base individuales como fuentes de interferencia en la región de medición.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque una probabilidad de interferencia referida a una superficie del mejor servidor se fija determinando para ello con qué frecuencia aparece una celda como mejor servidor en la región de medición, es decir, en cuántos procesos de medición se registra esta celda como mejor servidor, poniéndose en relación los elementos superficiales interferidos respecto a los no interferidos, y entregándose como valor porcentual.

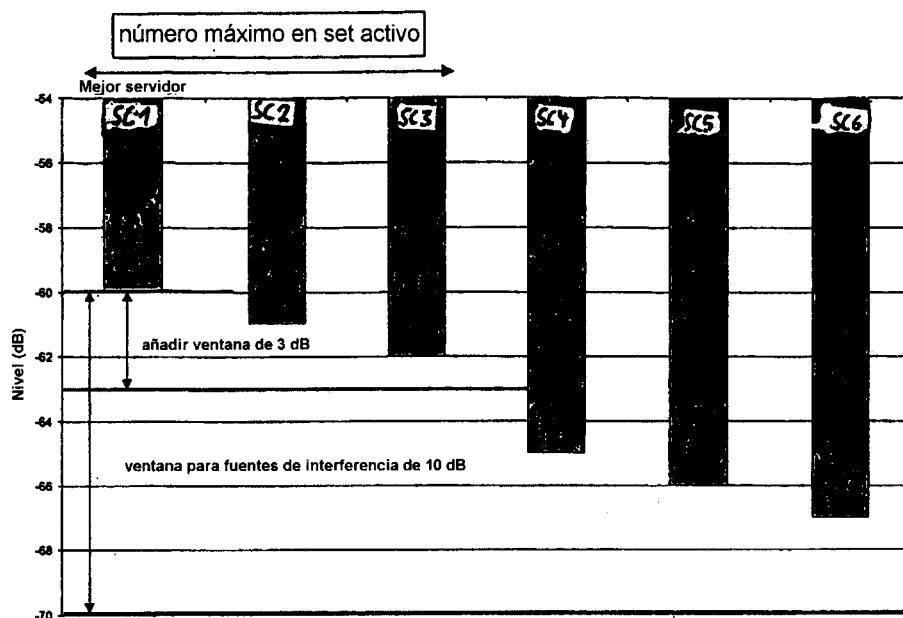


Fig. 1

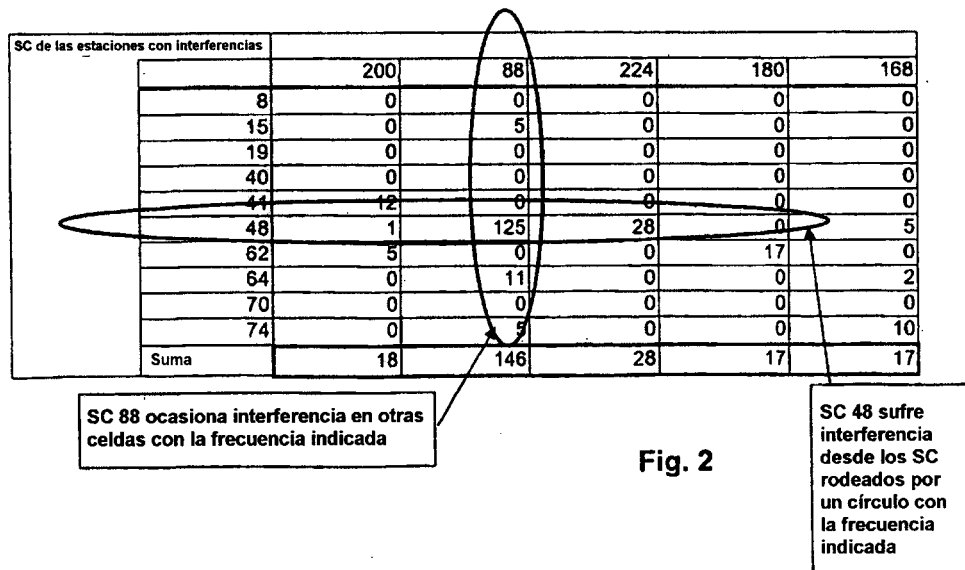
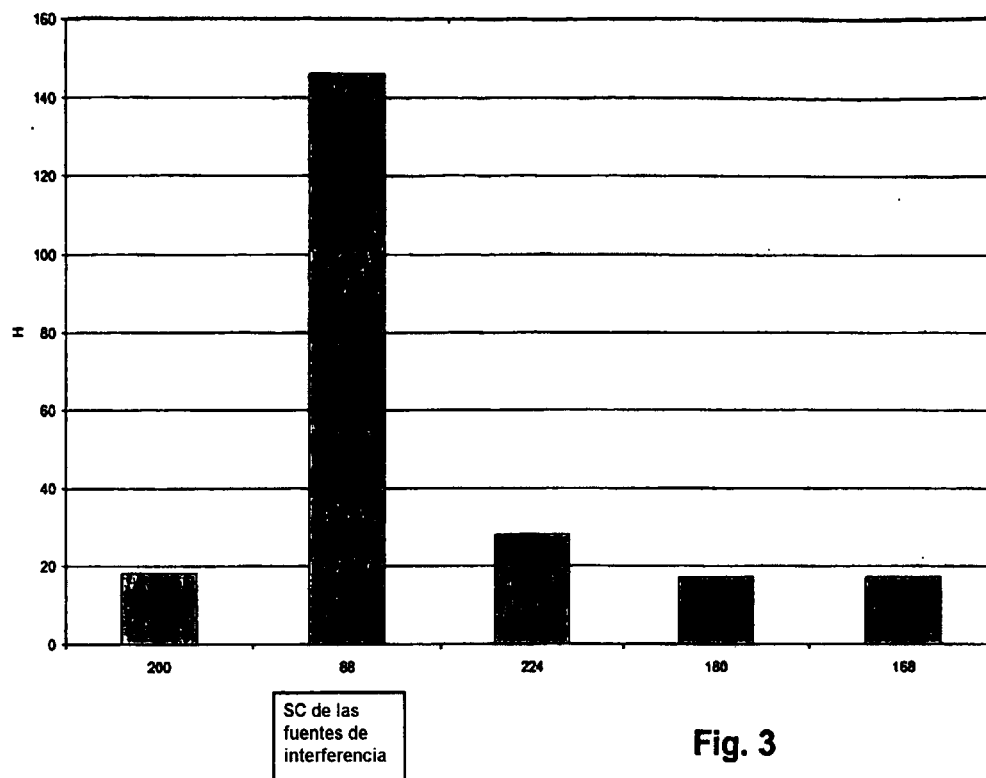


Fig. 2



SC de las estaciones con interferencias	celdas de interferencia				
	200	88	224	180	168
8	0	0	0	0	0
15	0	2,06	0	0	0
19	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0
41	20,34	0	0	0	0
48	0,15	19,03	4,26	0	0,76
62	2,81	0	0	9,55	0
64	0	5,05	0	0	0,92
70	0	0	0	0	0
74	0	5,68	0	0	11,36
	23,3	31,82	4,26	9,55	13,04

Fig. 4