

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 476 370**

51 Int. Cl.:

**H04W 48/18** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2008** **E 12002660 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014** **EP 2480030**

54 Título: **Método para operar una red de radio móvil celular**

30 Prioridad:

**23.11.2007 DE 102007056787**

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

**14.07.2014**

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)  
Friedrich-Ebert-Allee 140  
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

**VAN BUSSEL, HAN y  
KLATT, AXEL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 476 370 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Método para operar una red de radio móvil celular

5 La invención se refiere a un método para la operación de una primera red de comunicaciones móviles celular, en particular para el funcionamiento de las células en la región periférica de la primera red de radio móvil celular que se identifica mediante un identificador y un terminal de radio móvil al que existe una conexión de radio a través de una estación base de la primera red de radio móvil, al menos en las regiones periféricas de la primera red de radio móvil, transmite el identificador de una segunda red de radio móvil contigua, denominada equivalente, en el que existe al menos una superposición espacial parcial de la cobertura de radio de las dos redes de radio móviles, y por la terminal de radio móvil se miden las intensidades de la señal de radio de las redes de radio móviles que en este momento se pueden recibir por el terminal de radio móvil en la ubicación actual del terminal de radio móvil.

10 Más particularmente, la invención se refiere a un método para evitar huecos de cobertura en las zonas fronteras (especialmente en las fronteras nacionales) de un sistema de radio móvil celular, por ejemplo, según GSM, UMTS, CDMA2000, E-UTRAN o WiMAX, WiBro, estándar UMB, que se producirían según la técnica actual cuando se utilizan las mismas frecuencias, por ejemplo, en los límites de una red de radio móvil pública (PLMN) en los lados opuestos en cada caso de una frontera nacional, a fin de poder evitar la influencia negativa respectiva debido a la interferencia, especialmente en el caso de los sistemas de acuerdo con el estándar UMTS y E-UTRA ("sistemas de reutilizar - 1").

20 Por parte de la Agencia de la Red Federal de Electricidad, Gas, Telecomunicaciones, Correos y Ferrocarriles (BNetzA), por ejemplo, para la operación de las redes de UMTS en Alemania y en los países vecinos respectivos se requiere una limitación del nivel de recepción a lo largo de las fronteras exteriores de la República Federal de Alemania, lo que llevaría a tener una zona de hasta 6km de ancho en ambos lados de la frontera, que no puede ser suministrada con UMTS. Un requisito similar se encuentra también en el contexto europeo en los documentos de la ERC (Comité Europeo Radiocomms ERC TG1).

25 Esta recomendación de la ERC, sin embargo, proporciona a los operadores de redes móviles a ambos lados de la frontera la libertad de o bien cumplir con el nivel máximo de recepción o bien evitar de forma fiable por otros medios la interferencia entre redes móviles adyacentes.

30 En el contexto de la normalización de UMTS en 3GPP se introdujo el concepto de "PLMNs equivalentes". Por medio del cual es posible informar a un terminal de radio móvil (UE), además de la red de radio móvil (PLMN) a la que está registrado actualmente, otros identificadores de PLMN, como PLMN "equivalentes" [compárese 3GPP TS 24.008]. Estos PLMNs (adicionales) son tratados por la terminal de radio móvil (UE) para la selección de células (selección de red o de célula), cell re-selection (selección repetida de célula) y entrega (reenvío a otra célula (vecina)), como si pertenecieran a la PLMN registrada.

35 El concepto, entre otras cosas, se utiliza para apoyar una transición sin problemas de un terminal de radio móvil de una PLMN a otro. Para ello se informa a los terminales en la región fronteriza además de las células vecinas del propio PLMN la células contiguas de un PLMN "amistoso", como de un operador de red cooperante o del mismo operador de red (al que se debe asegurar una disponibilidad de servicio ininterrumpido) y se considera equivalente a la células de la PLMN registrada por una señalización correspondiente de la UE. La determinación de las PLMN equivalentes se realiza en base a la situación de área/encaminamiento de área (LA/RA) y con el apoyo adecuado de la red además en una base de suscriptor.

40 Como un ejemplo para una primera red doméstica, por ejemplo, Alemania en las células, es decir, en zonas locales (LAs) en la zona de frontera con otros países, por ejemplo, Austria se señalaría las células vecinas de una segunda red internacional del operador cooperante (o del mismo operador) también a las células de la primera red nacional como candidatos potenciales para un cambio de célula. Después de la configuración "red extranjera equivalente a la red nacional" para el terminal de radio móvil (equipo de usuario = UE) la transición ("cell reselection") a la red vecina, es decir, la red extranjera en Austria, parecería como un cambio normal de la célula (o bien diferentes LAs) dentro de una red, es decir, dentro de una PLMN y después de seleccionar una célula de la red extranjera, es decir, de la segunda red de telefonía móvil, realizaría una actualización normal del área de localización (LAU) y se registraría de forma correspondiente con la red internacional.

50 El cambio a la red extranjera para un terminal móvil (UE) se realiza con una lista de ePLMN configurada (para el que, por tanto, la segunda red móvil, es decir, en este caso la red extranjera de Austria, fue hecho equivalente a la primera red móvil, red doméstica Alemania), en el momento en que un celular móvil de la red extranjera (Austria) tiene una mejor calidad de radio de acuerdo con criterios predefinidos por el 3GPP para el cambio de célula que la célula utiliza actualmente de la red nacional (Alemania). Un cambio, por lo tanto, se realiza en función de la intensidad de la señal de radio (intensidad de red) en la ubicación respectiva del terminal móvil.

55 Este principio representa una especie de principio fundamental para la fusión o consolidación de las redes de radio móviles de múltiples proveedores o bien traspasando fronteras. Además de la utilización de "PLMN equivalentes" en las fronteras nacionales este procedimiento se utiliza hoy en día preferiblemente también en el marco de las

corporaciones nacionales de varios operadores de redes móviles ("roaming nacional").

5 Un método similar se utiliza también en caso de un traspaso, es decir, una transferencia de una conexión de radio móvil existente (es decir, durante un abonado de telefonía móvil, por ejemplo, realiza una conversación) (CELL\_DCH en UMTS, HSPA) entre estas dos redes. Células contiguas que se notifican como pertenecientes a una PLMN equivalente que considerarían exactamente igual que células normales en las mediciones ordenadas por la red (por ejemplo, por el mensaje "CONTROL DE MEDIDA") y se les notificaría en el informe de medición al RNC (Radio Network Controller, una unidad de control de varias células de la red de radio móvil) para ser evaluadas (si se cumplen las condiciones pertinentes -> "eventos de medición").

10 A través del uso de un identificador equivalente células vecinas de una red extranjera son entendidas por el terminal móvil, por lo tanto, como células de la red de origen y el terminal móvil puede llamar en estas células. Sin embargo, esto no es ventajoso en el caso individual. Por ejemplo, si un terminal móvil se encuentra en una red extranjera y devuelve geográficamente de nuevo hacia su red de origen, entonces puede ocurrir que en la frontera se notifique otra red que su red doméstica como equivalente. Esto hace que el terminal móvil se registra en esta red equivalente en lugar de su red de origen, lo que aumenta el coste para el usuario del terminal.

15 La norma ETSI TS 145 008, V.7.9.0, "Digital Cellular Telecommunications System (Fase 2 +), Radio System Link Control (3GPP TS 45.008, versión 7.9.0 Release 7)", 1 de octubre de 2007 revela una un método de funcionamiento de una red de radio móvil celular.

20 El objeto fundamental de la invención es proporcionar un método que, por una parte, supera la desventaja mencionadas y, por otra parte, permite evitar un hueco de cobertura en las fronteras nacionales entre dos PLMN y así garantizar la calidad del servicio para los clientes de telefonía móvil hasta la fronteras nacionales, en donde un método de este tipo debe excluir efectos negativos causados por las respectivas redes móviles (PLMNs), así como también la influencia negativa en otras redes móviles (PLMNs).

Este objeto se consigue de acuerdo con la invención por un método según la reivindicación 1.

25 Es particularmente ventajoso que en un método para la operación de una primera red de radio móvil celular, en particular para el funcionamiento de las células en la región periférica de la primera red de radio móvil celular, la primera red de radio móvil se puede identificar por un identificador y un terminal móvil a la que se establece una conexión de radio, transmite al menos en las regiones de borde de la primera red de radio móvil el identificador de una segunda red de radio móvil vecina, identificada como equivalente, en donde existe al menos una superposición espacial parcial de la cobertura de radio de las redes móviles, en donde por la terminal de móvil se mide la intensidad de la señal de radio de las redes de radio móviles que actualmente se reciben por el terminales móviles en la ubicación actual del terminal móvil y se realiza un traspaso del enlace de radio a la segunda red móvil vecina, si su intensidad de la señal de radio excede de un valor de umbral definible o es mayor que la intensidad de la señal de radio de la primera red de radio móvil, y en donde se realiza una comprobación por la segunda red móvil, si hay una autorización de uso para el terminal móvil en la segunda red de radio móvil, en donde en caso de que exista una autorización a utilizar se recibe y se mantiene el enlace de radio por la segunda red de radio móvil, y se rechaza la adquisición del enlace de radio por la segunda red de radio móvil, si no existe una autorización de uso y en donde en caso de rechazo de la recepción por la segunda red de radio móvil genera un mensaje correspondiente y se transmite al terminal móvil que busca la red y en donde en caso de recepción de este mensaje se activa una búsqueda en la red del terminal móvil.

40 Esto hace que sea posible que una red de radio móvil equivalente contigua rechazar específicamente a un terminal móvil (LAU rechazar), en donde el terminal móvil entonces busca a otra, una tercera red. Con respecto al ejemplo anterior, eso significa que el terminal móvil por el rechazo tiene la oportunidad de regresar a su red de origen, de modo que no se producen tarifas de roaming en la segunda red móvil equivalente, en la que el terminal móvil puede haber registrado por el uso de "PLMNs equivalentes". También por el método para evitar huecos de cobertura, por un lado, o en ambos lados de una frontera nacional se utiliza el conocimiento de las mejores características de recepción para evitar específicamente o controlar la transición entre las redes móviles respectivas (PLMNs) para un terminal móvil (UE) por medio de control de la red, por lo que una red móvil puede ser diseñada de tal manera que hasta una frontera nacional se proporcionará la potencia de transmisión requerida, pero al mismo tiempo se evitan las interferencias entre las redes móviles adyacentes.

50 El método permite al mismo tiempo convertir en superfluo el área no suministrada a ambos lados de la frontera y garantizar una disponibilidad de servicio más extendida hasta el área fronterizo para los clientes de los operadores móviles en ambos lados de la frontera. Particularmente importante y ventajoso es el uso de este método en áreas que por su densidad de población (áreas metropolitanas) tienen que ser suministradas con una cobertura de red suficiente, es decir, con UMTS o similar (para la República Federal de Alemania estas son, por ejemplo, las ciudades de Aachen, Passau, Lindau, Frankfurt/O.), pero también en los pasos fronterizos de carreteras y aeropuertos cerca de la frontera (Copenhague, Ginebra), que con más alto probabilidad también ser suministradas, por ejemplo, de UMTS o similares y, naturalmente, de forma rápida tienen limitaciones de capacidad. Una aplicación fundamental del método a lo largo de la toda la frontera nacional suministrada de radio móviles es posible y útil. Además, el método de acuerdo con la invención no se limita al uso en sistemas de acuerdo con la norma UMTS. Un uso de este método

es particularmente útil y ventajoso en la construcción de las nuevas redes de radio móviles celulares según los estándares de E-UTRAN.

Otras formas de realización ventajosas de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

5 De acuerdo con la invención en caso de rechazo del traspaso está por la segunda red móvil se genera un mensaje correspondiente y se transmite al terminal móvil. Esto significa que a un terminal móvil durante la traspaso desde una primera red de radio móvil (PLMN) a otra red (PLMN), esta otra PLMN se le configura como una PLMN equivalente (ePLMN = PLMN equivalente), y en la transición a la otra PLMN la actualización de Ubicación/Enrutamiento/Área de la PLMN objetivo es negada, o bien, por respuestas con un mensaje de rechazo LAU/RAU/TAU.

10 Según la invención, en caso de rechazo del traspaso y/o la recepción de un mensaje correspondiente se activa además una búsqueda en la red del terminal móvil.

Por esto en un terminal móvil (UE) que en la transición a una red contigua (PLMN contigua) debe de ser avisada mediante el envío de un mensaje de rechazo LAU/RAU/TAU, se activa una selección de PLMN, es decir una búsqueda de red del.

15 Preferiblemente, las intensidades de señal de radio y los identificadores correspondientes medidos desde el terminal móvil (UE 1) de la respectiva red de radio móvil (PLMN A, PLMN B) se transmiten a la primera red de radio móvil (PLMN A) para la evaluación.

20 Preferiblemente, se forma la primera red de radio móvil de una pluralidad de células, en donde en cada caso un cierto número de células es controlado por una unidad de control de nivel superior y se realiza una evaluación de las intensidades de señal y los identificadores de red correspondientes transmitidas por el terminal móvil por la unidad de control. Una realización alternativa permite la utilización del método en las células de una red de radio celular, en donde el control real se realiza en la unidad de estación base.

25 Preferiblemente, se forma la primera red de radio móvil de una pluralidad de células y se realiza una evaluación de las intensidades de señales de radio transmitidas por el terminal móvil y los identificadores de red correspondientes por la unidad de control descentralizada.

30 La invención se refiere además a un producto de programa de ordenador que comprende un programa de ordenador ejecutable en una unidad de cálculo, que realiza el método según la invención de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, cuando se ejecuta en una unidad de cálculo, en particular en una unidad de cálculo de una unidad de control o similar de una red de radio móvil (por ejemplo, un RNC o un eNB) o un nodo de núcleo de la red (por ejemplo, un SGSN o MME).

La invención se explicará a continuación con la ayuda de las Figuras. Se muestra:

Figura 1 es una representación esquemática de la interferencia de dos redes de radio móviles contiguas;

35 Figura 2 muestra el transcurso de la intensidad de la señal de radio (intensidad de red) en la región fronteriza entre dos redes de radio móviles contiguas y la zona de una terminación de llamada sin redes equivalentes (PLMN); la terminación de llamada sin PLMN equivalente (sólo si el nivel de Rx ya no es suficiente)

40 Figura 3 muestra el transcurso de la intensidad de la señal de radio (intensidad de red) en la región fronteriza entre dos redes de radio móviles contiguas y la región sin cobertura al mantener la distancia mínima a la frontera; la terminación de llamada cuando se cumple con la intensidad de campo máxima (reducción del nivel de intensidad según la recomendación ERC TG1).

Figura 4 muestra el transcurso de la intensidad de señal de radio (intensidad de red) en la región fronteriza entre dos redes de radio móviles contiguas y la zona de una terminación de llamada al usar redes equivalentes (ePLMN); terminación de llamada con la configuración de PLMNs equivalentes (corte forzado por rechazo LAU o abortado por la red (RNC, eNB, etc.))

45 Se muestra en la Figura 1 el problema fundamental en la zona fronteriza entre dos redes móviles contiguas (PLMNs), en donde en el uso de la misma frecuencia "1" en cada una de las dos redes a un terminal móvil respectivamente UE1 en la primera red y UE2 en la segunda red pueden producirse interferencias.

50 Configurando las redes de manera que una cobertura, es decir una intensidad de la señal de radio suficiente hasta el límite, por ejemplo, la frontera debe ser garantizada, sin el uso del principio de redes equivalentes (ePLMN), tal como se muestra en la Figura 2, se pueden producir interferencias y una terminación de llamadas se realiza sólo después de la frontera cuando la intensidad de la señal de radio (intensidad de red) es demasiado débil y ya se generan injerencias contra la red contigua.

Alternativamente, para evitar la interferencia en la zona fronteriza entre dos redes móviles contiguas se pueden elegir las potencias de transmisión, respectivamente, las configuraciones de las células seleccionadas en la zona fronteriza, tal como se muestran en la Figura 3, es decir, que en ambos lados de la frontera se mantiene una distancia apropiada, con la consecuencia de un amplio corredor a lo largo de la frontera y sin servicios de red de radio.

Para evitar el impacto negativo de coordinación de la frontera /no cobertura según lo dispuesto por la Agencia Federal de Redes y de la ERC (hasta tiras de unos 12 km sin cobertura de UMTS a lo largo de la frontera), el concepto de PLMNs equivalentes (ePLMN – equivalent Public Land Mobile Network) también se utilizan y se puede extender de acuerdo con el método según la invención. Para ello sin embargo es necesaria la coordinación de los operadores de redes a ambos lados de la frontera, incluso si una transferencia mutua (handover) puede no ser deseable o admisible por razones comerciales, reglamentarias o estratégicas. Sin embargo, el uso inteligente del concepto PLMN equivalente permite un suministro por UMTS o similar hasta la frontera nacional y la interrupción definida de una conexión para que se evite una perturbación (interferencias) del operador contiguo por interferencias (uplink) de la UE, tal como se representa en la Figura 4.

En el área de la frontera (nacional) las células del operador que opera en el lado opuesto se difunden mutuamente en el bloque de información del sistema (SIB) de la canal de difusión (BCCH) y las identidades PLMN de ambos operadores de red en las áreas de localización (LA) se notifican a lo largo de la frontera al terminal como PLMN equivalentes (ePLMN).

En el caso de la cooperación entre dos operadores de redes móviles en ambos lados de la frontera se requiere la configuración de la información necesaria de la ePLMN y el registro de la relación vecinal respectiva (células contiguas) para en caso de pasar la frontera pasar la conexión móvil existente a la red móvil adyacente (traspaso), como en lo anterior se presenta con la ayuda del ejemplo entre una primera red alemana y una segunda red austríaca.

Sin embargo, ya que una cooperación específica de los operadores de red en ambos lados de la frontera no siempre está deseada, el método de la invención sugiere que incluso en el caso de la transición no deseado en la red correspondiente del operador de telefonía móvil en el otro lado de la frontera estas redes se señalizan a los terminales móviles y la subsiguiente Actualización de Ubicación de Área (LAU) es rechazada tan pronto como el terminal móvil (UE) está en célula mejor en cuanto a la técnica de radio de acuerdo con los criterios especificados por 3GPP en el otro lado de la frontera. Mediante la aplicación de este método, la zona sin cobertura es innecesaria porque un UE (basado en las especificaciones de diseño y la parametrización de la red) hasta llegar a la frontera se encuentra en la célula de la PLMN original y con el cambio a otro lado de la frontera cambia a la célula mejor en cuanto a la tecnología de radio del país vecino (Figura 4) y luego es negado por el rechazo (por un rechazo LAU) el acceso a la nueva red. Además, un "valor de causa" correspondiente de al "rechazo LAU " finalmente fuerza una selección de otra PLMN (del país vecino) para poder proporcionar al usuario un servicio después del cambio al otro país.

Un ejemplo de aplicación de la aplicación del método de acuerdo con la invención es un usuario de un operador de telefonía móvil A- Alemania (HPLMN), que ha utilizado en los Países Bajos la red del operador B -Países Bajos (VPLMN) y se traslada geográficamente hacia la frontera de Alemania: Este en la frontera pasa a la mejor célula desde el punto de vista de tecnología de radio mediante la asignación <B-Países Bajos equivalente a B-Alemania> (del operador B-Alemania), no obstante allí es rechazado, ya que por lo general (con excepción del roaming nacional) no tiene acceso a la red del operador B-Alemania mediante un "rechazo LAU", y por lo tanto no puede generar ninguna interferencia adicional a la red del operador B-Alemania. La interferencia causada no es más alta que en el caso normal en el que una célula de la red propia sería una célula vecina. La aplicación opcional de la selección PLMN especificada por 3GPP (después de una correspondiente " causa de rechazo LAU" [3GPP TS 24.008]), se envía el terminal móvil (UE) en su red doméstica, por ejemplo, la red del operador A- Alemania del operador A.

Este ejemplo demuestra que por la aplicación del método según la invención es posible una transición "suave" entre las PLMN de diferentes países, se puede evitar la zona sin cobertura para evitar la interferencia y, por otra parte, se puede realizar un control específico del acceso/ no acceso a las PLMN particulares.

En general, una forma de realización del método de acuerdo con la invención se puede aplicar de manera especialmente ventajosa también para el caso de una llamada activa durante la transición entre dos PLMNs/países:

A través de la configuración de las células adyacentes respectivas en ambos lados de la frontera y, en su caso, asignaciones adicionales que ambos PLMN son equivalentes, durante la llamada (CELL\_DCH en UMTS) se evalúan las células del otro operador respectivamente también por el terminal móvil (UE) y los resultados de la medición se notifican al Serving RNC (SRNC) de la red de servicio respectiva.

Para evitar la interferencia en la transición entre las PLMN hay que implementar un algoritmo en el RNC (Radio Network Controller = unidad de control) o el eNB (en el caso de E-UTRAN) de acuerdo con el método de la invención que conoce las células (identidad de células) del otro operador en cada caso, se configura para estas

mediciones por el terminal móvil (UE) y se evalúan resultado de la medición entrantes del UE cuando una célula que no pertenece a su propia PLMN tiene una mejor calidad (de radio) que la propia célula más fuerte. Una vez que una célula de la red vecina (PLMN) tiene un mayor nivel/ calidad de radio que la célula más fuerte de su propia red, es decir, siempre cuando normalmente se llevaría a cabo un traspaso (handover), el SRNC, o el serving eNB decide que la conversación debe ser interrumpida (por ejemplo, mediante el envío de un mensaje RRC de LIBERACIÓN DE CONEXIÓN en el sistemas UMTS). De este modo la conversación se interrumpe de forma activa antes de que pueda dar lugar a un aumento de la interferencia de las células del país vecino, pero se garantiza el suministro hasta la frontera.

Como alternativa, por supuesto, como habitual en el caso de unas PLMNs "amigables" se puede realizar un traspaso la red del país vecino (posiblemente en una frecuencia diferente).

La aplicación de este método no se limita a una aplicación en UMTS con canales dedicados (DCH R'99) pero se puede llevar a cabo de forma correspondiente en caso de control de la red de movilidad de terminales también de redes HSPA o E-UTRAN. La aplicación del método de acuerdo con la invención no se limita a los ejemplos anteriores, sino se puede llevar a cabo básicamente con todos los sistemas de radio móvil celulares de cualquier estándar.

El método se ilustra en la Figura 4: un terminal móvil , UE, que se mueve desde una primera red de telefonía móvil PLMN A en la dirección de una segunda red de telefonía móvil PLMN B (es decir, de la izquierda a la derecha) debe perder la llamada en el punto en el que la célula de la PLMN B es más fuerte que la células (serving) de la PLMN A. Normalmente, la interrupción de la conversación solo se llevaría a cabo al alcanzar el nivel mínimo de recepción (línea fina negra) más allá de la frontera (que se muestra en la Figura 4).

Aquí, sin embargo, la interferencia producida para la PLMN B por el UE, que todavía está conectado con el NodeB (estación base) de la PLMN, sería tan grande que resultaría en una perturbación significativa de esta célula (véase la Figura 1). Este problema ("near-far problem") tiene particularmente gran importancia en caso de las redes CDMA (por ejemplo, UMTS) o en general en caso de "sistemas de reutilización - 1 de radio", así como E -UTRAN, ya que por la interferencia caería la calidad de todas las conexiones en la célula perturbada la PLMN B.

El método de acuerdo con la invención no necesariamente tiene porque ser implementado a ambos lados de la frontera (es decir, en las dos PLMN). Como consecuencia, la PLMN que no implementa este método no podría ampliar su propio suministro, como se describió anteriormente, pero tendría que obtener unilateralmente la reducción de nivel como descrito en [ERC REC 01-01] para evitar la interferencia con otros sistemas de telefonía móvil.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de operación de una primera red de radio móvil celular (PLMN A), que se puede identificar mediante un identificador y un terminal móvil (UE 1) al que existe una conexión de radio a través de una estación base (NodeB 1) de la primera red de radio móvil (PLMN A), que transmite por lo menos en la región fronteriza de una frontera nacional a una segunda red de radio móvil contigua (PLMN B) del país vecino, el identificador de esta segunda red como una red de radio móvil equivalente (PLMN B), en donde una superposición espacial de los rangos de radio de las dos redes móviles (PLMN A, PLMN B) está presente en la frontera y las redes de radio móviles (PLMN A, PLMN B) utilizan la misma frecuencia, en donde por el terminal móvil (UE 1) se mide las intensidades de la señal de radio de estaciones base (NodeB 1, NodeB 2) de redes de telefonía móvil (PLMN A, PLMN B) actualmente recibidas por el terminal móvil (UE 1) en la ubicación actual del terminal móvil (UE 1), y se lleva a cabo un traspaso de la conexión de radio a la segunda red de radio móvil contigua (PLMN B) cuando la intensidad de la señal de radio medida de una estación base (NodeB 2) de la segunda red de radio móvil (PLMN B) exceda un valor umbral especificable, o es mayor que la intensidad medida de la señal de radio de la estación base (NodeB 1) la primera red de radio móvil (PLMN A), en donde se realiza una revisión por la segunda red de radio móvil (PLMN B) si para el terminal móvil (UE 1) existe una autorización de uso en la segunda red de radio móvil ( PLMN B), en donde en caso de existir una autorización de uso la conexión de radio se recibe y se mantiene por la segunda red de radio móvil (PLMN B) y la adquisición de la conexión de radio por la segunda red de radio móvil (PLMN B) se rechaza si no existe una autorización de uso, y en donde en caso de una negativa de admisión por la segunda red de radio móvil (PLMN B) genera un mensaje correspondiente y se transmite al terminal móvil (UE 1), y se activa una búsqueda de red por el terminal móvil (UE 1) tras la recepción de este mensaje.  
5  
10  
15  
20
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las intensidades de señal de radio medidas por el terminal móvil (UE 1) y los identificadores correspondientes de la respectiva red de radio móvil (PLMN A, PLMN B) se transmiten a la primera red de radio móvil (PLMN A) para su análisis.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la primera red de radio móvil (PLMN A) se forma a partir de una pluralidad de células, en donde en cada caso un cierto número de células se controlan por una unidad de control superpuesta, y se lleva a cabo un análisis de intensidades de señal de radio transmitidas por el terminal móvil (UE 1) y de los identificadores de red asociados por la unidad de control.  
25
4. Un producto de programa de ordenador que comprende un programa de ordenador ejecutable en una unidad de cálculo, que realiza el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, cuando se ejecuta en una unidad de cálculo, en particular en una unidad de cálculo de una unidad de control de una red de radio móvil (PLMN B).  
30

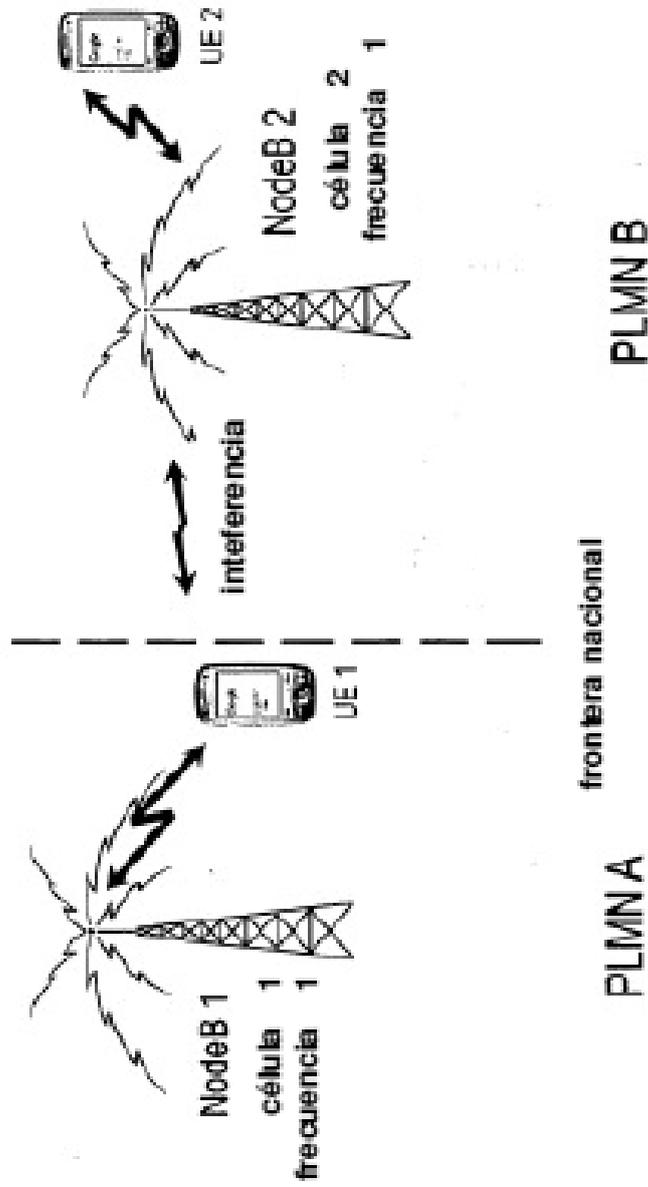


Fig. 1

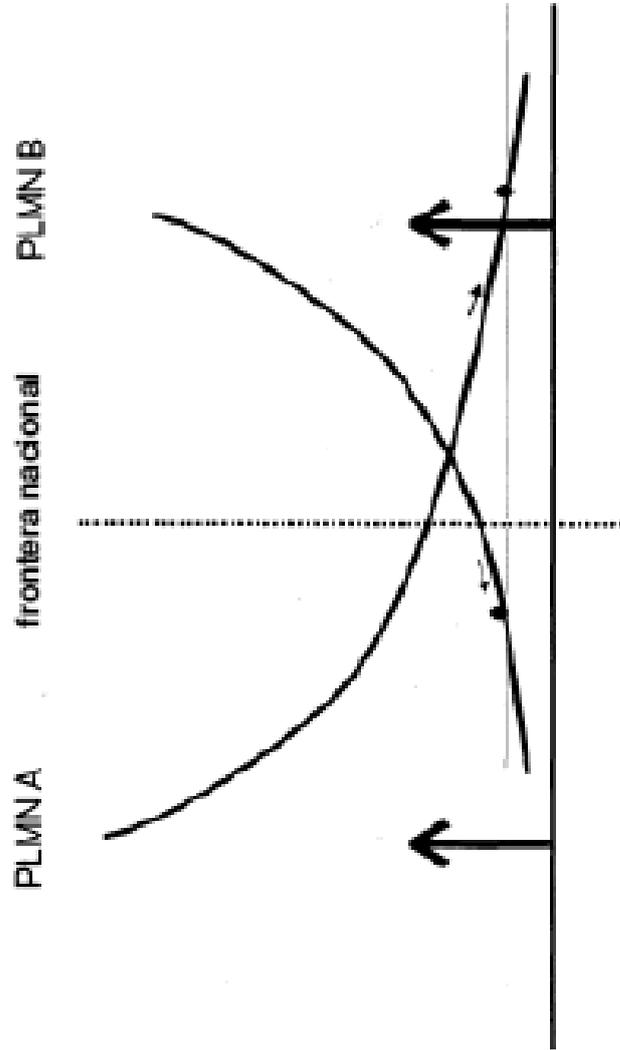


Fig. 2

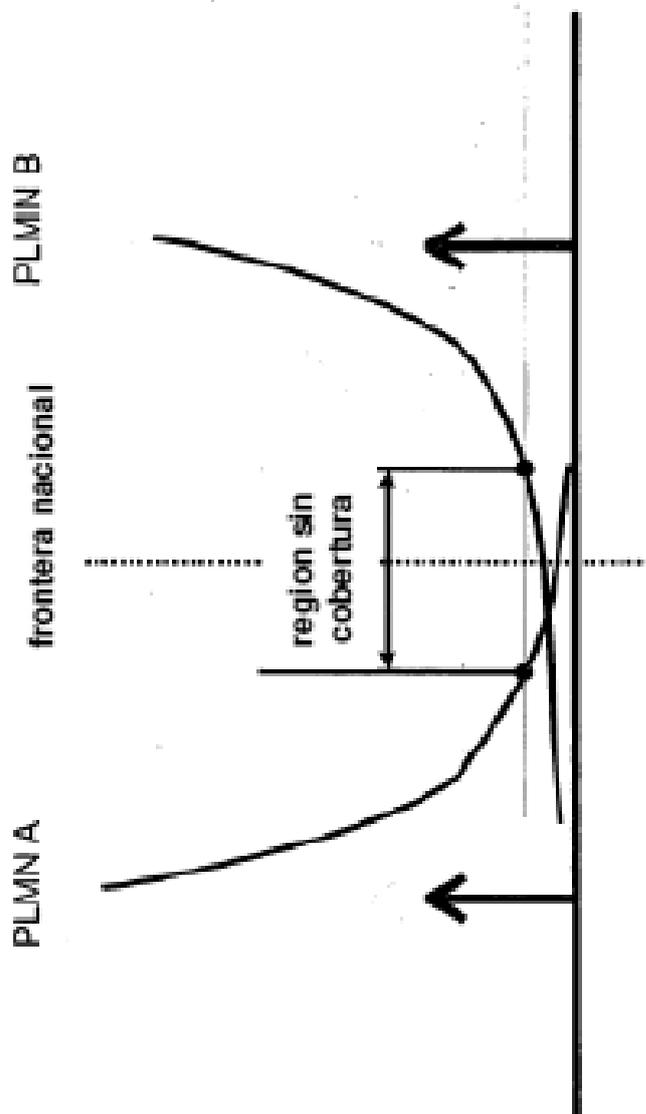


Fig. 3

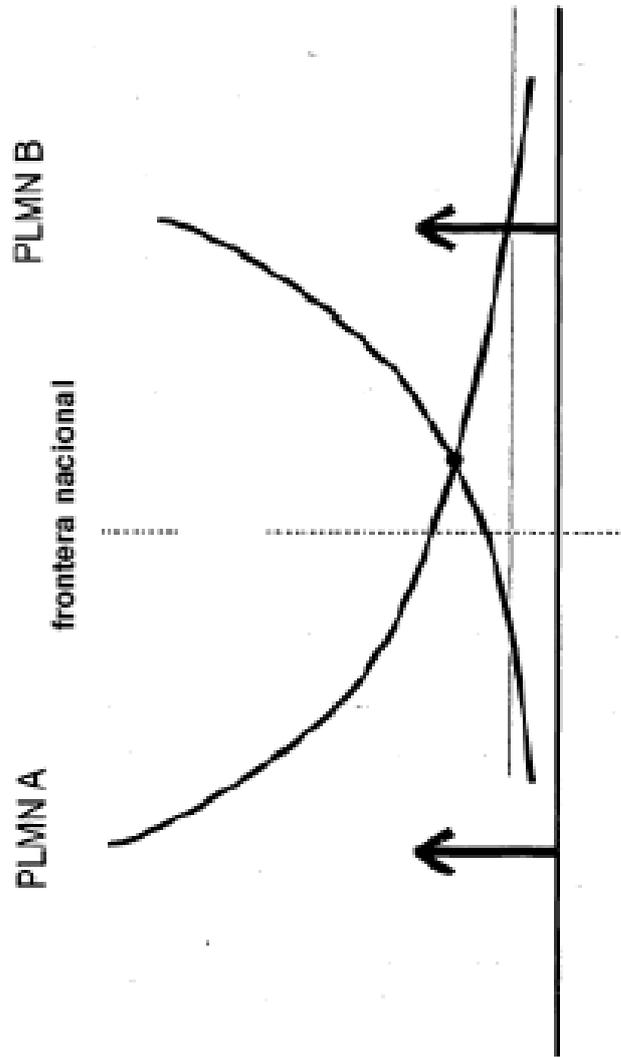


Fig. 4