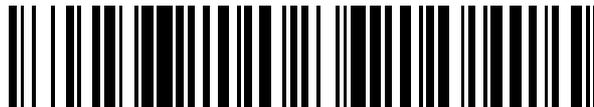


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 612**

51 Int. Cl.:

H04W 36/24 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 48/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2013** **E 13001007 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015** **EP 2773149**

54 Título: **Método para optimizar gestión de movilidad en una red celular y en una terminal móvil de una red celular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2016

73 Titular/es:
**TELEFÓNICA GERMANY GMBH & CO. OHG
(100.0%)
Georg-Brauchle-Ring 23-25
80992 München, DE**

72 Inventor/es:
**LETH-ESPENSEN, MADS;
WIDDER, WOLFGANG, DR. y
MÜLLNER, ROBERT**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 556 612 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 optimizar gestión de movilidad en una red celular y en una terminal móvil de una red celular

5 La presente invención se relaciona con un método para optimizar gestión de movilidad en una red celular con por lo menos una terminal móvil. La invención se dirige adicionalmente a una red celular móvil y una terminal móvil para desarrollar el método de la invención.

10 Las redes móviles con base en el estándar de Proyecto de Sociedad de Tercera Generación (3GPP) se despliegan alrededor del mundo. Más de 5 mil millones de suscripciones utilizan las tecnologías de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), Sistema de Telecomunicaciones Móvil Universal (UMTS) / Acceso de Paquete de Alta Velocidad (HSPA) y Evolución a Largo Plazo (LTE) hace a estas tecnologías los sistemas de red móvil más populares y más exitosos del mundo.

La gestión de movilidad es una de las funciones principales de una red GSM, UMTS o una red LTE que permite la continuidad del servicio para usuarios de teléfonos móviles mientras se mueve dentro de la red celular.

15 Cuando una terminal móvil (Equipo de Usuario, UE) se enciende, se selecciona una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) y las búsquedas UE para una celda adecuada de este PLMN acampan. El UE, si es necesario, registrará su presencia por medio de un procedimiento de registro de Estrato Sin Acceso (NAS) en el área de registro de la celda seleccionada. Si el UE encuentra una celda más adecuada se vuelve a seleccionar en esa celda y acampa en ella. Si la nueva celda está en un área de registro diferente, se realiza registro de ubicación (ETSI TS 125 304 V5.2.0, "UE Procedures in Idle Mode and Procedures for Cell Reselection in Connected Mode (3GPP TS 25.304 versión 5.2.0 Release 5)", 2002, [http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/ 125300_125399/125304/05.02.00_60/ts_125304v](http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/125300_125399/125304/05.02.00_60/ts_125304v050200p.pdf)

20 050200p.pdf).

25 Uno de los principios fundamentales de gestión de movilidad 3GPP es la opción de mover una sesión de datos o llamada de voz en curso desde una celda hasta otra celda por medio de reselectión de celda o traspaso. Esto es necesario para proporcionar continuidad de servicio perfecta si los suscriptores de móviles dejan el área de cubrimiento de las celdas. La reselectión de celda o traspaso se activa si el nivel de señal de recepción recibe la calidad que cae por debajo de determinados umbrales o por razones de carga de tráfico.

30 El proceso de traspaso se puede dividir en varias partes, a saber la fase de medición, procesamiento, reporte, decisión y ejecución. La activación de traspaso se basa usualmente en mediciones de canal que consiste de un nivel de señal y calidad de la señal. Para este propósito se hacen mediciones en dirección de enlace ascendente y enlace descendente. Las mediciones de enlace ascendente se realizan por la Estación de Base Transceptora (BTS), estación de base UMTS (NodoB) o estación base LTE (eNodoB). En la dirección de enlace descendente el UE mide y procesa la calidad y nivel de señal de la celda en servicio y celdas vecinas. El procesamiento se hace para filtrar el efecto de desvanecimiento rápido y errores de medición/estimación de Capa 1 utilizando un filtro de Capa 3 (M. Anas, F. D. Calabrese, P.-E. Ostling, K. I. Pedersen, P. E. Mogensen, "Performance Analysis of Handover Measurements and Layer 3 Filtering for UTRAN LTE", in proceedings de 18th Annual IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC'07), http://vbn.aau.dk/files/12841511/PIMRC2007_Handover.pdf).

35

40 En redes GSM, la terminal móvil mide el nivel de recepción del Canal de Control de Radiodifusión (BCCH). Los resultados de la medición se incluyen en el informe de medición que se envía cada 480 ms desde la terminal móvil hasta la red. La decisión acerca de la necesidad de ejecución de traspaso se toma en el Controlador de Estación Base (BSC). Antes de ejecución de traspaso un canal en la celda objetivo se reserva por el BSC. Si esta reserva de canal es exitosa, el comando de traspaso se envía y se realiza el traspaso (Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Handover>).

45 En mediciones de traspaso de redes UMTS las mediciones en dirección de enlace descendente se basan en las mediciones del nivel de recepción y de calidad de recepción del Canal Piloto Común (CPICH). Las mediciones procesadas se reportan en el NodoB de servicio periódicamente o evento basado utilizando señalización de Control de Recurso Radial (RRC). Se inicia un traspaso si se cumplen determinados criterios de decisión. Luego se ejecuta al transferir el control UE a la celda objetivo que desarrolla los procedimientos de red con la ayuda del UE (M. Anas, F. D. Calabrese, P.-E. Ostling, K. I. Pedersen, P. E. Mogensen, "Performance Analysis of Handover Measurements and Layer 3 Filtering for UTRAN LTE", in proceedings de 18th Annual IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC'07), [http://vbn.aau.dk/files/ 12841511/PIMRC2007_Handover.pdf](http://vbn.aau.dk/files/12841511/PIMRC2007_Handover.pdf))

50

La primera fase en el proceso de traspaso cubre la identificación de las celdas. La identificación de las celdas depende principalmente del número de celdas y los componentes de múltiples rutas que puede recibir el UE. El UE necesita revisar cada pico en su filtro coincidente. Entre menos picos haya más rápida es la identificación de celdas. El tiempo de identificación de celdas depende del número de múltiples rutas, número de celdas dentro del rango de

detección, número de celdas ya encontradas y tamaño de la lista de vecinos (H. Holma, A. Toskala, "WCDMA for UMTS: HSPA Evolution and LTE", 5th Edition, 2010, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-470-68646-1, <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd0470686464.html>).

5 Algunos requerimientos de desempeño 3GPP especificados en el estándar respectivo (3GPP TS 25.133 V9.2.0, "Requirements for support of radio resource management (FDD) (Release 9)", 2009, <http://www.3gpp.org>) son: Los UE necesitan ser capaces de reportar las mediciones dentro de

(a) 200 ms a partir de una celda ya identificada

(b) 800 ms a partir de una nueva celda en la lista de vecinos (grupo monitorizado) y

(c) 30 s a partir de una nueva celda fuera de la lista de vecinos (grupo monitorizado).

10 En la segunda fase el UE decodifica el número de estructuras del sistema del Canal de Radiodifusión (BCH) que se transmite en el Canal Físico de Control Común Principal (P-CCPCH). Antes de que se utilice la potencia piloto (E_c) para la potencia de celda total (I_0) (E_c/I_0 , calidad de recepción) por el algoritmo de actualización de grupo activo en el UE, se aplica alguna filtración para hacer los resultados más confiables. La medición se filtra en la Capa 1 y en la Capa 3. La Capa 3 filtrada se puede controlar por la red. La medición de traspaso se reporta del UE al Controlador de Red Radial (RNC) que se puede configurar para que sea periódico, como en GSM, o evento activado.

15 La lista de vecinos incluye celdas intrafrecuencia, celdas interfrecuencia, celdas GSM y celdas LTE.

En el traspaso LTE se hacen mediciones en los símbolos de referencia de enlace descendente. El UE mide la Resistencia de Señal Recibida (RSS) que incluye la pérdida de ruta, ganancia de antena, sombreado de registro normal y desvanecimiento promediado sobre todos los símbolos de referencia dentro del ancho de banda de medición. Las mediciones de traspaso filtradas que reciben nivel y calidad utilizan cada periodo de medición de traspaso en el UE (M. Anas, F. D. Calabrese, P.-E. Östling, K. I. Pedersen, P. E. Mogensen, "Performance Analysis of Handover Measurements and Layer 3 Filtering for UTRAN LTE", in proceedings of 18th Annual IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC'07), http://vbn.aau.dk/files/12841511/PIMRC2007_Handover.pdf)

25 El documento US-A1-2011/0177819 de la técnica anterior describe un método para mejorar el desempeño de la red durante una decisión de traspaso relacionada con la señal, y enseña la medición de activación de los niveles de potencia recibidos de los canales de difusión recibidos de una pluralidad de estaciones base en un momento predeterminado, almacena el nivel de potencia recibido en la unidad de memoria del nivel de potencia recibido y revisa si los resultados de medición cumplen con los requerimientos de un procedimiento de traspaso convencional.

30 El problema general es la larga duración de la identificación de celda en el procedimiento de medición de traspaso que incluye exploración de frecuencia y las mediciones se hacen por los terminales GSM, UMTS/HSPA y LTE en la actualidad.

La Figura 1 muestra una gráfica de cobertura para las áreas urbanas y suburbanas en una red activa UMTS/HSPA. La gráfica de red 10 indica los rangos de cubrimiento en los que se logra un nivel de recepción interno mínimo específico. Se proporciona cubrimiento en el área completa, es decir se otorgan los requerimientos de nivel de recepción externos mínimos para servicios de datos y de voz móviles. Diferentes recubrimientos de sección indican áreas de mayores niveles de recepción en las etapas de 2 dB cada una. Estas graduaciones se han seleccionado para una mejor visualización del sistema celular que consiste de un alto número de celdas. Se grafican las dos rutas 20 y 30 principales que representan las barras. En otro ejemplo las rutas también pueden representar vías férreas o en zonas peatonales de menor grado.

Los círculos discontinuos 40 en la Figura 1 representan el área de cubrimiento de las celdas a lo largo de la ruta 20 principal. En el trayecto a lo largo de esta ruta de la parte inferior del mapa hacia el límite izquierdo del mapa un suscriptor móvil cambia desde un área de cubrimiento hasta la siguiente. En el caso de una llamada de voz conmutada en circuitos continuos la conexión se traspasa desde una celda hasta otra celda mientras que la conexión continúa con los tiempos de interrupción más o menos notable por los usuarios. El objetivo es mantener estas interrupciones en todas las tecnologías de red tan cortas como sea posible. Este es un reto para la planeación de red por los operadores de red móvil pero también por los fabricantes de sistemas de red móvil y estandarización 3GPP.

Los operadores móviles despliegan grandes celdas de cobertura especialmente en las vías férreas y autopistas para mantener bajo el número de cambios de celda. Esto se logra al utilizar potencia de alto rendimiento y antenas con un ancho de rayo pequeño. La desventaja implícita entre la cobertura, capacidad y calidad es una tarea específica para

optimización de red. Con esta opción se puede reducir el número de interrupciones mediante traspaso pero no su tiempo de interrupción.

5 Existe una situación comparable para reelección de celda para servicios de datos con conmutación de paquetes. Los servicios de datos de conmutación de paquete se caracterizan por su estructura de ráfaga que incluye periodos cortos de transmisión de datos interrumpido por pausas de no transmisión de datos. Al acampar en las mediciones de una celda para identificar celdas más adecuadas se activan si el nivel de recepción o calidad de recepción cae por debajo de un umbral específico, por ejemplo Potencia de Código de Señal Recibida (RSCP) < -113 dBm y Energía Recibida pro Chip dividido por la Densidad de Potencia en la Banda (Ec/No) < - 8 dB para redes UMTS.

10 Se aplican procedimientos estándar de reelección de celda y traspaso de acuerdo con el estado actual de tecnología. El inconveniente de estos procedimientos es la duración relativamente larga para identificación de celda, que incluye exploración de frecuencia y mediciones.

Es el objeto de la presente invención proporcionar un método para optimizar la gestión de movilidad en una red celular móvil, en particular con el propósito de reducir el tiempo para identificación de celda y por lo tanto acelerar los procedimientos de reelección de celda y traspaso.

15 El objeto se resuelve por un método de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se someten a las reivindicaciones dependientes.

20 De acuerdo con la invención los datos de medición recolectados durante un procedimiento de reelección de celda y/o traspaso regular se almacenan en una base de datos para reutilización futura. Por ejemplo, durante la fase de medición de un procedimiento de reelección de celda o traspaso convencional de una terminal móvil identifica todas las frecuencias relevantes y para las redes UMTS también los códigos de aleatorización dentro de su área de recepción y mediciones de su nivel de señal y calidad en dirección del enlace descendente. Los datos relevantes de señal resultante de cada frecuencia/celda medida ahora se almacenan para reutilización futura.

25 En el modo UMTS Cell_DCH la terminal móvil transmite permanentemente o recibe datos y no se presenta oportunidad de explorar otras frecuencias UMTS, GSM o LTE para buscar celdas vecinas adecuadas. Si el suscriptor se mueve hacia el borde de cubrimiento de la celda UMTS o si en su adyacencia de otras celdas UMTS se utilizan diferentes frecuencias, la terminal móvil se puede notificar por la red para conmutar al modo comprimido. En la transmisión de modo comprimido se suspende para intervalos específicos para permitir que la terminal móvil realce mediciones de celdas vecinas. Los informes de medición se transfieren a la red. El último toma decisión acerca del traspaso. Es el alcance de la invención descrita utilizar la medición del pasado para acelerar la selección de la celda objetivo.

30 En contraste en la gestión de movilidad de estado Cell_FACH se realiza por la terminal móvil y no por la red. Si la terminal móvil identifica que la otra celda es más adecuada para conexión a la red, el cambio de celda se realiza automáticamente por la terminal móvil. Se ha enviado una notificación a la red que a partir de ese momento todos los datos son enviados a la nueva celda.

35 Es importante observar que en redes GSM utilizando planeación de frecuencia tradicional, se utilizan diferentes frecuencias en las celdas vecinas. Para reducir la interferencia en la red solo se reutilizan las mismas frecuencias después de una distancia mínima específica, es decir las celdas que utilizan las mismas frecuencias se separan y se utilizan otras frecuencias en las celdas entre estas. En reutilización ajustada de las redes GSM se pueden reutilizar las mismas frecuencias en celdas vecinas pero se toman mediciones para evitar colisiones en la frecuencia y dominio de tiempo.

40 En redes UMTS las frecuencias se reutilizan en celdas adyacentes pero se utilizan diferentes códigos de aleatorización. Para cada celda exactamente un grupo de códigos de aleatorización se asigna para la codificación de celda en dirección de enlace descendente. Es la tarea de planear la celda distribuir estos grupos de dicha forma que las celdas vecinas no utilicen el mismo grupo de códigos de aleatorización para evitar perturbaciones mutuas. De esta forma es posible que cada celda se caracterice y distinga únicamente entre las celdas vecinas.

45 Las decisiones acerca de la reelección de celda y traspaso se basan en evento. Se utilizan un Grupo Activo, un Grupo Monitorizado y un Grupo Detectado de celdas y se realizan aleatorizaciones de Tecnología de Acceso intra-frecuencia, inter-frecuencia e inter-Radial (inter-RAT). La terminal de usuario es informada a partir de la red acerca de la configuración del evento. Si para un evento se identifican los candidatos, se envía un informe de medición desde la terminal de usuario hasta la red y la red generalmente decide acerca de la reelección de celda o traspaso.

50 En aras de simplicidad el siguiente texto describe la generación de una lista de frecuencias que se utiliza por la terminal de usuario para medir el nivel de recepción y/o la calidad de las señales en estas frecuencias. Esto se hace debido a que la terminal de usuario realiza mediciones de enlace descendente en estas frecuencias físicas, mientras

que la asignación de las frecuencias a celdas específicas se hace de manera general por la red. Para redes UMTS, aunque no se indica explícitamente en la siguiente descripción, el término frecuencia siempre se relaciona con la combinación de una frecuencia y un código de aleatorización específico utilizado en esta celda.

5 De acuerdo con el estado actual de la tecnología, las mediciones realizadas por la terminal móvil solo se utilizan para un procedimiento real de reelección de celda o traspaso. Estos resultados de medición se descargan después de ejecución de la reelección de celda o traspaso. La idea intrínseca de esta invención es almacenar esta información y reutilizarla para cualquier procedimiento futuro de gestión de movilidad. Por ejemplo, se pueden utilizar dichos datos almacenados en particular para acelerar la aleatorización futura y los procedimientos de reelección de celda, la identificación de frecuencia.

10 En otra realización preferida de esta invención los datos en la base de datos global y local se utilizan por itinerantes para selección PLMN.

La idea de la invención es aplicable para todas las topologías de red celular existentes o estándares de comunicación respectivos, en particular GSM, UMTS/HSPA, LTE y estándares futuros.

15 Preferible, dichos datos se almacenan dentro de una base de datos local que se conecta físicamente o lógicamente al terminal móvil respectivo. Particularmente preferiblemente, la base de datos local se ubica en o se integra en la terminal móvil. Es ventajoso tener por lo menos una base de datos local separada en cada uno de los terminales móviles suministrado por la red celular móvil.

20 Adicionalmente o alternativamente, los datos de medición se transportan a y almacenan en una base de datos global accesible por todos o por lo menos algunos de los terminales móviles o a diferencia de las bases de datos local. La base de datos global y local se puede conectar lógicamente o físicamente para intercambio de datos.

La base de datos local puede comprender medio de almacenamiento temporal con capacidad de almacenamiento limitado. La base de datos global puede ser un medio de almacenamiento a largo plazo.

25 De acuerdo con un aspecto de la invención por lo menos una base de datos local y por lo menos una base de datos global activan el evento y/o periódicamente y/o se sincronizan en tiempo real. Los medios activados por evento que realizan un procedimiento de sincronización cuando ocurre un evento que requiere acceso a los datos almacenados en la base de datos global y/o local. Por ejemplo, la sincronización se puede activar al inicio de un procedimiento de reelección celular y/o traspaso.

30 Los medios de sincronización en tiempo real que ejecutan un procedimiento de sincronización cada vez o principalmente cada vez que se almacenan nuevos datos y/o los datos almacenados se cambian dentro de la base de datos global y/o local.

En un aspecto preferido de la invención la información adicional se almacena junto con por lo menos algunos o todos los datos de medición, por ejemplo información física y/o calidad de información o evento relacionado con los datos se puede almacenar dentro de la base de datos.

35 Es concebible que la información física incluya por lo menos una coordenada geográfica de la posición actual del terminal móvil. La información de posición se determina preferiblemente mediante un componente GPS o GALILEO del terminal móvil y se almacena junto con los datos de medición. En particular, los datos de medición se almacenan con referencia a la posición geográfica en la que se captura los datos de medición.

40 Adicionalmente la información adicional incluye el presente momento de la medición y/o la tecnología de acceso radial actualmente utilizada. Es importante almacenar la frecuencia actualmente explorada y/o el código de aleatorización utilizado actualmente junto con los datos de medición. Adicionalmente, los datos que se almacenan pueden contener información acerca del mejor servidor actual.

La información relacionada con la calidad determina en modo activo que lo que también se puede almacenar se refiere al código de voz utilizado y modo de código y/o la modulación utilizada y esquema de codificación y/o tasa de errores de bloque o estructura.

45 La información relacionada con evento puede contener información acerca del evento actual que activa un procedimiento de medición de acuerdo con la presente invención. Los posibles eventos de activación son una reelección de celda y/o traspaso y/o un agujero de cubierta y/o una caída de llamada y/o un intento de establecimiento de llamada rechazada y/o intento de establecimiento de sesión de datos rechazada debido al bloqueo.

Por consiguiente, la base de datos local y/o global comprende información acerca de la calidad del servicio de células específicas en coordenadas específicas dentro de la red celular móvil.

5 De acuerdo con un aspecto particular de la invención la red y/o los datos almacenados se reutilizan para un procedimiento de traspaso futuro y/o reelección de celda y/o selección PLMN. Por ejemplo, los medios se integran en la terminal de usuario móvil o se ubican en el lado de acceso de sistema para analizar los datos de medición almacenados. Al analizar los datos almacenados se deriva la lista de frecuencias que contiene posibles frecuencias en la vecindad del terminal móvil de procesamiento respectivo y su nivel y/o calidad en este momento. Estas frecuencias y para redes UMTS el código de aleatorización utilizado puede ser relevante para un procedimiento de reelección de celda y/o traspaso posible. La lista generada se basa en resultados de medición recientes y las experiencias del procesamiento y/o cualesquiera otras terminales móviles. De forma regular, dicha lista generada contiene un número más pequeño de frecuencias para un procedimiento de reelección celular y/o traspaso que una lista de vecinos convencional normalmente utilizada para procedimiento de reelección o traspaso estándar. Por lo tanto, el tiempo necesitado para identificación de frecuencia se puede reducir notablemente.

15 La lista de frecuencias se deriva preferiblemente de una medición realizada por este y/o cualquier otro terminal móvil en el pasado.

Por ejemplo, la lista de códigos de aleatorización y frecuencia se genera al comparar las coordenadas geográficas del terminal móvil que realiza una reelección de celda y/o traspaso para los datos de medición almacenados. Por lo tanto, la lista de frecuencias proporciona una serie de celdas/frecuencias en una posición geográfica dada que se puede desempeñar mejor para un procedimiento de reelección de celda y/o traspaso posterior.

20 La lista se genera de

(a) Las mediciones se hacen por la terminal de usuario considerado y se almacenan en la base de datos local. Este aspecto es útil como la movilidad de un suscriptor normal que cubre frecuentemente algunas rutas en días diferentes, por ejemplo en la forma diaria de casa al trabajo y de regreso de nuevo. Para proporcionar esta información a una pluralidad de suscriptores, los datos medidos se pueden transportar desde una base de datos global a una local. Si no está disponible información acerca de las frecuencias preferida para la ubicación geográfica actual del suscriptor en la base de datos local o su contenido fuera de tiempo, por ejemplo debido al cambio del plan de frecuencia por el operador de red, la frecuencia propuesta y se puede solicitar la lista de código de aleatorización de la base de datos global.

30 (b) Las mediciones de otros terminales móviles que llevan los datos sobre su base de datos local a la base de datos global. Los datos luego se transfieren desde la base de datos global hasta la base de datos local de cualquier otro terminal móvil.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención la terminal móvil empieza a medir el nivel de señal de recepción y calidad para todas o por lo menos algunas de las frecuencias que se incluyen en dicha lista de frecuencias durante un procedimiento de reelección celular y/o traspaso.

35 De acuerdo con otro aspecto preferido de la presente invención el nivel de señal de recepción medida y filtrada y la calidad para cada frecuencia o combinación del código de aleatorización y frecuencia de la lista de frecuencias se compara con por lo menos un umbral objetivo definido cuando se activa la reelección de celda o traspaso o selección PLMN. Si el nivel de señal de recepción y la calidad de la señal excede por lo menos una de las celdas de umbral de la frecuencia identificada se utilizará como celda objetivo para un procedimiento de reelección de celda y/o traspaso. Preferible por lo menos un umbral se define por el nivel de señal y por lo menos uno para la calidad de la señal. En particular, ambos umbrales se han excedido para cumplir los requerimientos de un procedimiento de reelección celular y/o traspaso.

45 Si en el caso de reelección de celda o traspaso o selección PLMN más de una frecuencia cumple por lo menos un requerimiento es razonable seleccionar la mejor frecuencia adecuada. Por ejemplo, se clasifican todas o por lo menos algunas de estas frecuencias adecuadas. Es posible que el proceso de clasificación pondere el nivel de señal y los criterios de calidad y selecciona la mejor frecuencia debido a su clasificación de criterios respectiva. Observe que para redes UMTS siempre se ha considerado la combinación de frecuencia y la aleatorización.

La decisión de una frecuencia apropiada se puede hacer automáticamente por la terminal móvil y/o después de consulta con la red celular móvil o una diferencia de los medios de procesamiento respectivos dentro de la red.

50 En el caso que ninguna de las frecuencias que se incluyen en la lista de frecuencias cumpla por lo menos un requerimiento es concebible que el procedimiento de medición se extiende a un número mayor de frecuencias o códigos de aleatorización. Por ejemplo, es posible revertir la lista de vecino de celda convencional que se utiliza durante un procedimiento de traspaso conocido a partir del estado de la técnica.

5 De acuerdo con un aspecto preferido de la invención los datos de medición almacenados se utilizan en una situación en la que falla un procedimiento de traspaso convencional. En ese caso la decisión para cualquiera de las frecuencias/celdas identificadas se toma automáticamente mediante la terminal móvil propiamente dicha y le informa a la red a cerca de la frecuencia y/o código de aleatorización preferido. Esto permite la continuidad de una llamada que entra o sesión de datos que pueden caer o se interrumpe sin una decisión autónoma del terminal móvil.

De acuerdo con otro aspecto preferido de la invención, una lista de vecinos convencional se compara con la lista de frecuencias generada que se deriva de los datos almacenados durante un procedimiento de reelección de celda o traspaso. En ese caso las mediciones del nivel de señal recibida y calidad de celdas vecinas se realizan por la terminal móvil solo para hacer coincidir las frecuencias.

10 Alternativamente, también es posible que la terminal móvil clasifique las frecuencias y/o códigos de aleatorización que se exploran dependen de la comparación que resulta entre una lista de vecinos convencional y la lista de frecuencias generada. Preferible, el orden de exploración se modifica en donde las frecuencias que coinciden se favorecen por el procedimiento de medición de celdas adyacentes.

15 También es posible suspender el procedimiento de medición si por lo menos se ha descubierto una o una serie definida de frecuencias que cumplen los requerimientos.

Se miden el nivel de señal recibida y calidad para las frecuencias que coinciden en el orden dado. Las celdas de una frecuencia identificada se propondrán como una celda objetivo para reelección de celda o traspaso o selección PLMN si el nivel de señal respectivo y calidad excede por lo menos un umbral definido.

20 Es otro aspecto preferido de la invención cuando dichos datos medidos recolectados mediante por lo menos una terminal móvil se utiliza para procesos de optimización de red, especialmente planeación de red y optimización del parámetro de traspaso. La base de datos local y/o global se conecta preferiblemente a una base de datos de planeación de red y toda la información relevante para planeación de red se transfiere a la base de datos de planeación de red, especialmente datos acerca del nivel de señal recibida y calidad para la frecuencia correspondiente en una posición geográfica dada. La información transferida se puede utilizar automáticamente para
25 identificar áreas con pobre cubrimiento o pobre calidad y/o áreas de caídas de sesión de datos o llamada frecuentes.

La invención se dirige adicionalmente a una red celular móvil que comprende medios para desarrollar el método de acuerdo con la presente invención. Las mismas ventajas obviamente resultan de dicha red celular móvil que se presentaron adicionalmente anteriormente con respecto al método de la invención. En particular, la red comprende una base de datos global que se puede acceder mediante por lo menos una terminal de usuario móvil o por lo
30 menos una base de datos local integrada en o conectada a por lo menos una terminal de usuario móvil. Adicionalmente ventajoso, la red comprende una base de datos de planeación de red que se puede conectar lógicamente o físicamente con la base de datos global.

En una realización preferida de esta invención se utiliza un programa de ordenador pequeño en la terminal móvil (App) para optimizar los datos para el ambiente geográfico reside frecuentemente por el usuario. La recolección de
35 datos se inicia después de presionar un botón de inicio de esta App. Durante las frecuencias de movimiento del suscriptor y los códigos de aleatorización de las celdas vecinas más adecuadas se identifican y se termina la recolección de los datos al oprimir manualmente un botón de parada de la App. El registro iniciado por el usuario de los datos es beneficioso especialmente para celdas para las que la celda objetivo predefinida del lado de red no se elige mejor, por ejemplo una celda de túnel en una autopista no puede ser la mejor elección para un peatón en un
40 pueblo cerca de la autopista.

Este procedimiento de inicio de usuario representa un servicio de extracción, mientras que el procedimiento iniciado por la red se ejecuta como un servicio de empuje.

La invención se dirige adicionalmente a una terminal móvil que comprende medios para desarrollar el método de acuerdo con la presente invención.

45 La presente invención ahora se describirá en mayor detalle con referencia a una realización y a los dibujos. Se muestran:

Figura 1: una gráfica de cobertura para áreas suburbanas y urbanas en una red activa UMTS/HSPA,

Figura 2: una red móvil de acuerdo con la invención con base en el estándar 3GPP,

Figura 3: un ejemplo para almacenamiento de datos de acuerdo con la presente invención y

50 Figura 4: un diagrama de proceso de flujo de acuerdo con una realización preferida del método de la invención.

La idea básica de esta invención es reducir sustancialmente la duración de reelección de celda o traspaso o selección de las mediciones PLMN al utilizar la información adicional almacenada en bases de datos locales en los UE y en bases de datos globales estándar.

5 La Figura 2 muestra una red móvil 100 con base en el estándar 3GPP. El UE 110 se conecta por medio de la interfaz de aire a la red de acceso radial con base en las tecnologías GSM 120, UMTS/HSPA 130 o LTE 140. La línea sólida entre el UE 110 y la red 130 de acceso radial UMTS/HSPA indica que el UE 110 es atendida actualmente por el red UMTS/HSPA, mientras que es posible un cambio de la Tecnología de Acceso Radial (RAT) indicado por las interfaces discontinua entre la red UE 110 y GSM 120 o LTE 140.

10 La redes 120, 130 y 140 de acceso radial se conectan a la red 150 núcleo, que se conecta a la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) para servicios de conmutación de circuitos y a servidores en Internet para servicios 160 de conmutación de paquete.

15 Con el propósito de acelerar la fase de medición de traspaso, exploración de frecuencias y las mediciones del nivel de señal de recepción y calidad en la dirección de enlace descendente iniciará para un grupo predefinido de frecuencias, y en donde son aplicables los códigos de aleatorización (UMTS). El número codificado de este grupo predefinido para una información geográfica dada se tomará de la base de datos local. La memoria de la base de datos se llenará con información recolectada por los UE.

Las mediciones de nivel de recepción y calidad ejecutadas por el UE 110 se almacenarán en la base 300 de datos local. Se registrarán los datos adicionales. Para cada caso se capturará la siguiente información y se almacenará junto con los resultados de medición:

20 Información Física:

- Coordenadas geográficas acerca de la posición del UE 110: Preferiblemente se determina por medio del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) o tecnologías similares como GALILEO.

- Tiempo: Tiempo real para identificar la información fuera de tiempo durante postprocesamiento.

- Tecnología de acceso radial: GSM, UMTS/HSPA, LTE u otros.

25 - Frecuencia de exploración: Número de frecuencia codificado de la tecnología de acceso radial utilizada.

- Código de aleatorización (UMTS/HSPA).

- Nivel de recepción.

- Calidad de recepción.

- Mejor servidor.

30 Información relacionada con la Calidad en modo activo:

- Códec de voz utilizado y modo de códec: por ejemplo Tasa Completa (FR) de Índice Múltiple Adaptativo (AMR-NB) 12.2 en GSM o AMR12.2 en UMTS/LTE.

35 - Modulación Utilizada y Esquema de Codificación (MCS) / índice de codificación: por ejemplo MCS-9 en Servicio Radial de Paquete General Mejorado (E-GPRS) o Modulación de Amplitud de Cuadratura 16 (QAM) en HSPA o 64QAM con índice de codificación 2/3 en LTE.

- Tasa de error de estructura/tasa de error de bloque: Valor promedio para evaluar la calidad de voz y calidad de los datos.

Eventos:

- Traspaso / reelección de celda.

40 - Agujero de cobertura.

- Caída de llamada.

- Intentos de establecimiento de llamada rechazada e intentos de establecimiento de sesión de datos debido a la falta de recursos físicos (bloqueo).

Se muestra un ejemplo para almacenamiento de datos en la Figura 3. Los datos se almacenarán temporalmente en una base 300 de datos del UE 110 mostrado en la Figura 2. La interfaz 170 es una conexión lógica entre las bases 300 de datos relacionadas con el UE 110 y el UE, la base de datos se ubica preferiblemente dentro del UE 110.

Cuando se limita la capacidad de la memoria del UE 110, estos datos se transferirán desde la base 300 de datos local del UE 110 hasta una base 320 de datos global en la red. Sin embargo esta información también se puede proporcionar a otros suscriptores que acceden la base de datos global. Los datos localmente almacenados se transmiten preferiblemente por medio de la interfaz de aire Um, Uu a la red de acceso radial y desde el BSC (GSM) por medio de la interfaz 180, del RNC (UMTS/HSPA) por medio de la interfaz 190 y del eNodoB (LTE) por medio de la interfaz 200 a la base 320 de datos global. La base 320 de datos global se puede integrar físicamente en cualquiera de los nodos, preferible en el BSC, RNC o eNodoB. Alternativamente, la base 320 de datos global se realiza como un dispositivo externo que se conecta lógicamente a cualquiera de las entidades de red.

La información medida por un segundo terminal 330 móvil UE y almacenada localmente en su base de datos también se transferirá por medio de la interfaz de aire y la red de acceso radial a la base 320 de datos global. Por medio de este procedimiento es posible un intercambio de entre los terminales móviles. La interfaz 340 lógica muestra este procedimiento, las interfaces físicas entre UE1 y UE2 son las interfaces de aire 3GPP Um y Uu, las interfaces 3GPP en la red de acceso radial Abis (GSM) y lub (UMTS/HSPA) y las interfaces 180, 190 y 200 para la interconexión de las redes 120, 130 y 140 de acceso radial con la base 320 de datos global. El intercambio de datos se hará preferiblemente por medio de una aplicación para terminales móviles (App).

En otra realización de esta invención un intercambio de datos almacenados en la base de datos local de un UE, por ejemplo de UE1 (300), a la base de datos local de otro UE, por ejemplo de UE2 (330), se hace por medio de cualquier interfaz física o lógica. El intercambio directo de datos se hace preferiblemente por medio de la interfaz 310 utilizando infrarrojo, Bluetooth o USB como medio físico. Todos los datos registrados por medio de la App se pueden intercambiar por medio de estos medios. El intercambio indirecto de datos se hace preferiblemente por medio de una interfaz de aire 3GPP y los nodos de red móvil del Centro de Mantenimiento y Operación (OMC) o el Centro de Gestión de Redes (NMC) que controla las entidades de red.

La base 320 de datos global se conecta preferiblemente por medio de la interfaz 350 a una base 360 de datos de planeación de red para el intercambio de números de frecuencia, los códigos de aleatorización utilizados y la información relacionada con la calidad y física relacionada.

El uso de la información almacenada para optimizar los criterios de búsqueda para gestión de movilidad se explica en lo siguiente:

De acuerdo con una realización la información almacenada se utilizará para la optimización de los criterios de búsqueda para cambio de celda. Con base en la información geográfica de la posición actual del usuario, no se define el mayor número de frecuencias en la lista de vecinos mediante 3GPP para la tecnología utilizada y se explorarán otras tecnologías de acceso accesible. En lugar de aplicar el procedimiento estándar 3GPP una lista que consiste de un menor número de frecuencias propuestas, y en donde los códigos de aleatorización aplicables, se generarán a partir de información de la base 300 de datos local.

Por razones de consistencia los contenidos de la base 300 de datos local se sincronizarán continuamente con la base 320 de datos global. Esto permite que la información actualizada esté disponible en la base 300 de datos local cuando se requiere esta información para acelerar la identificación de celda vecina. Sin embargo, se evita una consulta de consumo de tiempo de la base 320 de datos global. Para este propósito los datos se enviarán de la base 320 de datos global por medio de la red de acceso radial y la interfaz 110 de aire al móvil y su base 300 de datos local siempre que se produzcan cambios y esté disponible la capacidad de transmisión.

La lista generada de la base 300 de datos local incluirá un número menor de frecuencias y, en donde se aplican códigos de aleatorización, que se identifican para ser utilizado en los alrededores de la posición actual del usuario con base en los datos pasados almacenada en la base 300 de datos local o base 320 de datos global. El UE 110 luego iniciará las mediciones del nivel de señal de recepción (GSM, UMTS/HSPA y LTE) y la calidad de señal de recepción (UMTS/HSPA, LTE) solo para las frecuencias y códigos de aleatorización (UMTS) definidos en esta lista. Si el nivel de señal de recepción y la calidad exceden umbrales configurables, se seleccionará la mejor frecuencia adecuada. En el caso que se active un cambio de celda se utilizará con preferencia la celda objetivo identificada. Solo en el caso que el nivel de recepción y calidad no cumplan los requerimientos, las mediciones se extenderán a otras frecuencias de acuerdo con el procedimiento estándar.

5 El algoritmo utilizado para este procedimiento se describe en la Figura 4. EL UE se informa por la red de acceso radial (RAN) acerca de los umbrales THR_1 para el nivel de recepción mínimo y THR_2 para los requerimientos mínimos de calidad de recepción. Esta etapa 400 se puede ejecutar sobre base de evento, por ejemplo durante el procedimiento de inicio de sesión a la red o periódicamente, por ejemplo como mensaje de difusión. Se requieren los cambios en el estándar 3GPP, es decir los umbrales THR_1 y THR_2 se han definido y la forma de enviar el mensaje como información de difusión o señalización dedicada. Adicionalmente, se ha definido la reacción del UE 110 después de recepción del mensaje.

10 Las mediciones de traspaso del terminal 110 identifican las frecuencias y códigos de aleatorización (UMTS) de información de la base 300 de datos local para la ubicación geográfica correspondiente del terminal en la etapa 410. En lugar de explorar un número mayor de frecuencias de acuerdo con el procedimiento 3GPP el UE 110 empieza en las mediciones de la etapa 420 solo para frecuencias y códigos de aleatorización que se incluyen en la lista generada.

15 La etapa 430 define por medio de un condicionamiento si se extiende la búsqueda de celda vecina o se detienen las mediciones y seleccionan una de las frecuencias que se incluyen en la lista generada. Si se cumplen ambas condiciones para por lo menos una de las frecuencias incluidas en la lista generada, es decir

(nivel de recepción > THR_1) Y (calidad de recepción > THR_2) (Ecuación 1)

20 se logra el objetivo. Si las condiciones se cumplen para más de una frecuencia, se ejecutará una clasificación de los candidatos de frecuencia en la etapa 440. El proceso de clasificación ponderará el nivel y los criterios de calidad y se seleccionará la frecuencia para la cual la clasificación general es mayor. Esta es la mejor frecuencia adecuada o combinación del código de aleatorización y frecuencia que se utiliza para el cambio de celda de acuerdo con la etapa 450. La frecuencia seleccionada o combinación del código de aleatorización y frecuencia se reporta para la red para decisiones de reelección de celda o traspaso.

25 Si no se cumplen las condiciones en la ecuación 1 para cualquiera de las frecuencias se incluyen en la exploración de lista generada de frecuencias o combinación del código de aleatorización y las frecuencias se extenderán de acuerdo con el procedimiento con base en el estado actual de la tecnología. Esta etapa se describe en 460. Este procedimiento se ejecutará cada vez que se hace la exploración de la frecuencia por el UE 110.

30 En otra realización de esta invención la exploración de frecuencia se hace autónomamente por el UE 110 utilizando los datos almacenados en la base 300 de datos local en la Figura 2 o se envía por medio de una conexión de datos dedicada desde la base 320 de datos global hasta la base 300 de datos local. Esta solución no requiere cambios en el estándar 3GPP pero el software modifica los terminales 110 móviles. Los umbrales THR_1 y THR_2 se pueden codificar en la memoria del UE 110 y/o se configuran durante la instalación del software por el operador antes de vender el UE 110 a los suscriptores o se pueden transferir desde la red hasta el UE 110 por medio de conexión de datos dedicada.

35 En otra realización de esta invención, el UE 110 clasifica las frecuencias que se exploran de acuerdo con la información almacenada en su base 300 de datos local o se recibe de la base 320 de datos global y cambia la secuencia de frecuencias o combinación del código de aleatorización y frecuencias (UMTS) para las que se realizan las mediciones del nivel de recepción y la calidad de recepción. En esta realización el UE 110 inicia el proceso estándar para explorar frecuencias. Si está disponible información acerca de las mediciones en la ubicación dada, el UE 110 primer realiza las mediciones para estas frecuencias, es decir se modifica el ordenamiento de la lista de frecuencias. Si se identifican frecuencias adecuadas o combinación del código de aleatorización y frecuencias, es decir se cumple la condición en la ecuación 1, la frecuencia identificada o combinación del código de aleatorización y frecuencia se propondrá para el cambio de celda.

La consistencia de los datos almacenados en la base 300, 320, 330 de datos:

45 Los datos se actualizarán continuamente. Cuando los operadores de red cambian el plan de frecuencia de vez en cuando, el tiempo de medición se utilizará para identificar la información fuera de tiempo en el caso de entradas en conflicto.

La decisión autónoma en el caso de fallas de las decisiones con base en la red:

50 En otra realización de esta invención el UE 110 toma autónomamente decisiones acerca de la celda objetivo seleccionada si falla el procedimiento de la decisión con base en la red para reelección de celda o traspaso. Esto permite la continuidad de la llamada que puede haber caído sin utilizar el procedimiento descrito en esta invención.

En otra realización de la invención la información almacenada en las bases 300 y 320 de datos en la Figura 2 se puede utilizar para optimización de red. Para este propósito la base 320 de datos global se conecta por medio de la

5 interfaz 350 a la base 360 de datos de planeación de red. Toda la información relevante para planeación de red se transferirá por medio de esta interfaz, es decir especialmente datos acerca del nivel de recepción y calidad para la frecuencia correspondiente en la posición geográfica dada. Esta información se utilizará para optimizar la planeación de red al identificar áreas de pobre cubrimiento o pobre calidad, áreas de caídas de llamada frecuentes y para optimización del parámetro de traspaso.

10 El beneficio de la invención es el tiempo reducido para exploración de las frecuencias y ejecución de las mediciones del nivel y calidad relacionadas. Esto permite una identificación más temprana de las frecuencias o combinación del código de aleatorización y frecuencias (UMTS) para cambio de celda, es decir se detiene la exploración de las frecuencias si las mediciones del nivel y calidad de por lo menos una frecuencia cumple las condiciones mínimas definidas por THR_1 y THR_2. Observe que para las redes GSM solo se exploran los niveles de recepción, es decir el THR_2 no se utiliza en GSM.

Otro aspecto importante es el ahorro de conexiones que caerían si falla el procedimiento definido de red aplicado de acuerdo con el estado actual de tecnología.

15 Se proporciona beneficio adicional para optimización de red al mantener los datos que se descargan de acuerdo con el estado actual de la tecnología y los utiliza para aspectos de planeación de red. Esta invención se puede aplicar a todos los sistemas de comunicación celular, no necesariamente restringidos a los estándares 3GPP GSM, UMTS/HSPA y LTE.

REIVINDICACIONES

1. Un método para optimizar gestión de movilidad en una red celular con por lo menos una terminal móvil en donde la terminal móvil realiza las etapas:
- 5 i. medir por lo menos un parámetro relevante de señal de recepción, en particular el nivel de señal de recepción y/o la calidad de señal de recepción, durante un procedimiento de reselección celular y/o traspaso a una serie de celdas, en particular para todas las celdas vecinas y/o la celda en servicio,
 - ii. combinar estos datos con información acerca de la frecuencia física en la que se determinan, y en donde sea aplicable con el código de aleatorización utilizado,
 - iii. almacenar dichos datos de medición en una base de datos para uso futuro
- 10 caracterizado porque la red y/o la terminal de usuario accede y analiza los datos de medición almacenados para generar una lista de frecuencias que incluye frecuencias relevantes, y en donde códigos de aleatorización aplicables de celdas vecinas del terminal móvil respectivo, para un procedimiento de reselección de celda y/o traspaso posible y/o selección PLMN.
- 15 2. El método de la reivindicación 1 en donde dichos datos de medición se almacenan en una base de datos global y/o local y preferible la base de datos global y/o local activan el evento y/o periódicamente y/o se sincronizan en tiempo real.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde por lo menos una base de datos local se asigna a cada terminal móvil y la base de datos global se puede acceder mediante cada terminal móvil o a diferencia cada base de datos local.
- 20 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la información adicional se almacena junto con los datos de medición, por ejemplo información acerca de la posición geográfica actual del terminal móvil y/o el tiempo actual de la medición y/o la tecnología de acceso radial actualmente utilizada y/o la frecuencia actualmente explorada y/o el código de aleatorización utilizado actualmente y/o el mejor servidor actual y/o cualquier información relacionada con calidad en modo activo y/o información acerca de la medición de
- 25 activación de evento.
5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde dichos datos de medición almacenados y/o dicha información adicional almacenada en la base de datos local se utiliza por una terminal móvil respectivo para posibles procedimientos de reselección de celda y/o traspaso y/o mediante una terminal móvil itinerante para selección PLMN.
- 30 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde lista de códigos de aleatorización y frecuencia se deriva de una medición realizada por esto y/o cualquier otro terminal móvil en el pasado.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde las mediciones realizadas por una terminal móvil y almacenadas en su base de datos local se transfieren preferiblemente por medio de la interfaz de aire a la red móvil y se almacenan en una base de datos global que se conecta a entidades de red de la red móvil.
- 35 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde los datos relevantes se transfieren de la base de datos global preferiblemente por medio de la interfaz de aire a una pluralidad de terminales móviles.
- 40 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde los datos relevantes se transfieren de la base de datos local de una terminal a la base de datos local de otro terminal por medio de cualquier interfaz física o lógica.
- 45 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde durante un procedimiento de reselección celular y/o traspaso y/o selección PLMN la terminal móvil empieza a medir el nivel de señal recibida y calidad en todo o por lo menos algunas de las frecuencias, y en donde los códigos de aleatorización aplicables se incluyen en dicha lista de frecuencias.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 en donde el nivel de señal recibida medida y calidad para cada frecuencia de la lista de frecuencias, y en donde la frecuencia aplicable y combinación del código de aleatorización,

se compara con por lo menos un par de umbrales objetivo y si el nivel de señal recibida y la calidad de la señal excede por lo menos un par de umbrales de las celdas/PLMN de la frecuencia identificada y, en donde el código de aleatorización aplicable, se propone como una celda objetivo para un procedimiento de reelección de celda o traspaso o como un PLMN objetivo para itinerancia.

- 5 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11 en donde la frecuencia mejor adecuado o combinación del código de aleatorización y frecuencia se selecciona si más de un candidato cumple con por lo menos un requerimiento, en particular al clasificar las frecuencias adecuadas, y en donde la frecuencia aplicable y combinación del código de aleatorización y seleccionar la mejor frecuencia o combinación del código de aleatorización y frecuencia dependiente del nivel ponderado y criterios de calidad.
- 10 13. El método de acuerdo con la reivindicación 11 en donde el procedimiento de medición se extiende a un número mayor de frecuencias, por ejemplo proporcionado por una lista de vecino de celda convencional, si ninguna de las frecuencias o combinación del código de aleatorización y frecuencia se incluyen en la lista de frecuencias que cumple con por lo menos un requerimiento.
- 15 14. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde dichos datos almacenados se utilizan en una situación en la que fallan los procedimientos de reelección de celda o traspaso convencionales.
- 20 15. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde durante un procedimiento de reelección de celda o traspaso una lista de vecinos convencional se compara con una lista de frecuencias, y en donde la lista del código de aleatorización aplicable, se deriva de los datos almacenados y las mediciones del nivel de señal de recepción y calidad de celdas vecinas solo se realiza por la terminal móvil para hacer coincidir las frecuencias.
- 25 16. El método de acuerdo con la reivindicación 15 en donde si el nivel de señal recibida y calidad de cualquiera de las frecuencias medidas excede por lo menos un umbral definido de las celdas de la frecuencia identificada, y en donde el código de aleatorización aplicable, se propondrá como una celda objetivo para reelección de celda o traspaso y la red se debe informar acerca de este propósito.
- 30 17. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 o 15, 16 en donde una decisión para una frecuencia/código de aleatorización/celda adecuada para un procedimiento de reelección de celda o traspaso se hace automáticamente mediante la terminal móvil.
- 35 18. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la recolección de los datos en la base de datos local se inicia y termina manualmente por el usuario por medio de una aplicación móvil.
19. Una red celular móvil que comprende medios para desarrollar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
20. Un terminal móvil que comprende medios para desarrollar el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 dentro de un dispositivo de red celular móvil.

Figura 1

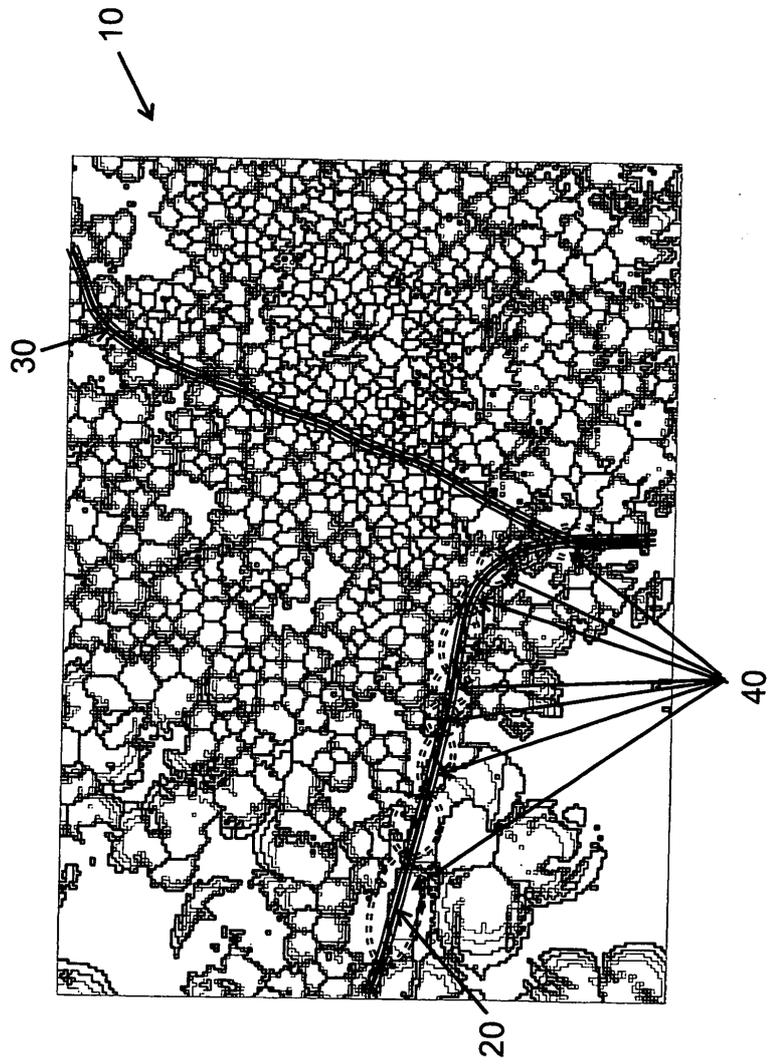


Figura 2

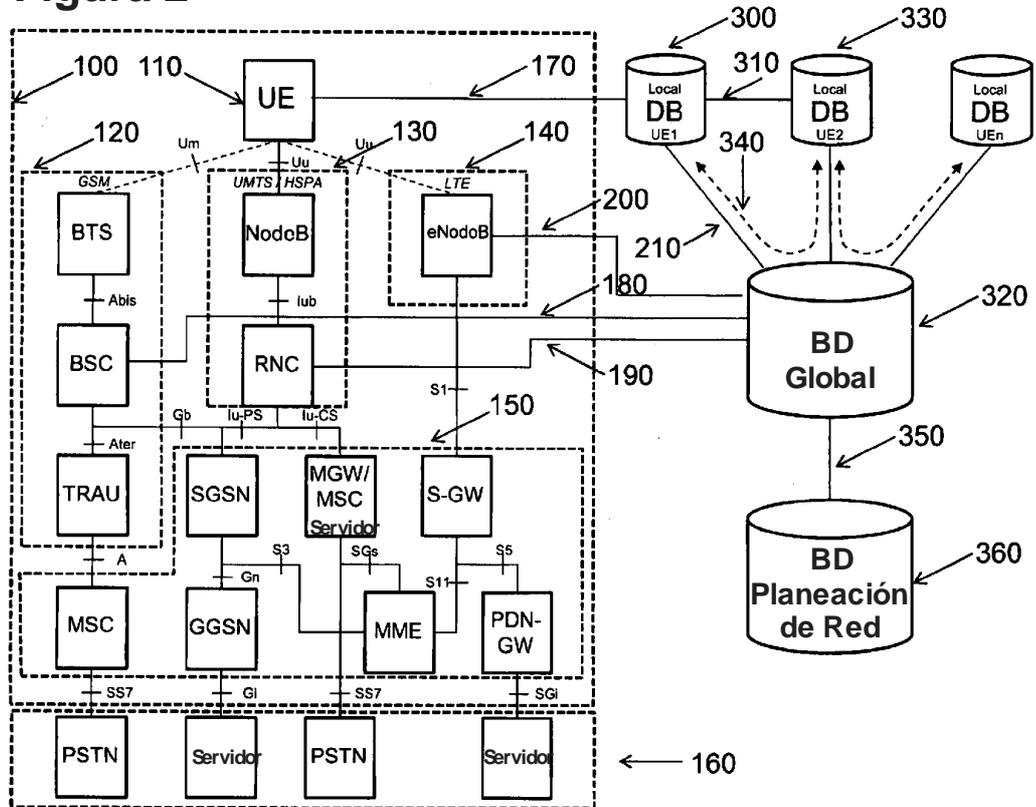


Figura 3

mediciones de clase

```

int technology;
int frequency;
float positionLatitude;
float positionLongitude;
float positionAltitude;

...

int receiveLevel;
float receiveQual;

// valor codificado de tecnología de acceso de radio
// valor codificado de frecuencia física explorada
// Latitud Posición GPS
// Longitud Posición GPS
// Altitud Posición GPS

// nivel de recepción medido [dBm]
// calidad de recepción estimada [dB]

```

Figura 4

