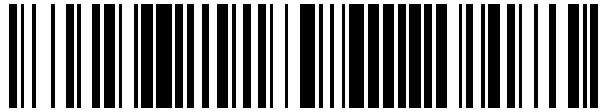


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 867**

51 Int. Cl.:

H04W 48/04 (2009.01)

H04W 52/36 (2009.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2008** **E 12171443 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013** **EP 2501182**

54 Título: **Control de la emisión radioeléctrica de un terminal móvil en un área crítica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.01.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FODOR, GABOR y
KAZMI, MUHAMMAD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 439 867 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

Control de la emisión radioeléctrica de un terminal móvil en un área crítica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a métodos y disposiciones en un sistema de telecomunicación para asegurar la protección y la seguridad cuando un terminal móvil está en una situación crítica. En particular, la presente invención se refiere a un método y una disposición en un primer nodo de red radioeléctrica para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil, y a un método y una disposición en un terminal móvil para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil.

Antecedentes

10 Actualmente, los usuarios pueden utilizar sus terminales móviles en diversas localizaciones privadas y públicas, tales como aeropuertos, centros comerciales, hospitales, salas de conferencias, trenes, etc., gracias a la extensa cobertura de las redes de comunicaciones inalámbricas. Sin embargo, dependiendo de las circunstancias particulares, en relación con la localización y/o el tiempo en que va a utilizarse el terminal móvil, la utilización del terminal móvil puede ser peligrosa, por lo menos temporalmente, debido a la interacción con equipamiento electrónico sensible (específico de un emplazamiento). Por lo tanto, existe la necesidad de un mecanismo que en una situación crítica o en un área crítica permita a la red de comunicación inalámbrica desconectar o limitar dinámicamente la emisión radioeléctrica de los terminales móviles, es decir, del transmisor de los mismos, de manera que se cumplan los requisitos de protección específicos del emplazamiento.

15 A continuación se describen algunos ejemplos de situaciones críticas. Una razón para definir una situación crítica o un área crítica puede ser que exista un riesgo elevado de afectar negativamente a algún equipo electrónico, debido a un terminal móvil que transmite activamente. Por lo tanto, conduciendo potencialmente algún tipo de accidente o riesgo. Otra razón consiste en diferentes clases de escenarios o riesgos de seguridad, que aplicarían en zonas de defensa militares o civiles, o similares. Dentro de esta descripción de la invención todos esos escenarios, que son propensos a riesgos de seguridad o de accidentes debido a terminales móviles que transmiten información activamente, se denominan conjuntamente escenarios críticos. Algunos ejemplos bien conocidos de escenarios críticos son el despegue y aterrizaje de aeronaves, la proximidad de quirófanos, las instalaciones nucleares militares, las plantas nucleares, los emplazamientos administrativos sensibles y agencias de inteligencia, y la proximidad de contadores de emigración en puertos de entrada.

20 De una u otra manera, se insta a evitar la utilización del terminal móvil en muchos de los escenarios mencionados anteriormente. A pesar de señalizaciones notorias y anuncios repetidos prohibiendo la utilización de los terminales móviles, inevitablemente algunos usuarios utilizan los terminales móviles. El comportamiento irresponsable de algunos de estos usuarios no siempre es la única causa de que la utilización del terminal móvil no se limite. De hecho dichas indicaciones, anuncios o mensajes, que prohíben claramente la utilización de los teléfonos móviles, podrían fallar debido a la falta de atención, y en ocasiones debido a incapacidad médica (por ejemplo, discapacidad visual) de algunos de los usuarios. En un futuro próximo, el funcionamiento de los móviles a bordo comenzará a permitir la comunicación en vuelo. No obstante, seguirán existiendo ocasiones en las que debería desconectarse inmediatamente el transmisor del terminal móvil.

25 Aunque los terminales móviles funcionan habitualmente en una parte bien definida de la banda de frecuencias, las emisiones fuera de su banda y ancho de banda operativos son inevitables. Por lo tanto, los terminales móviles, así como las estaciones base, tienen que cumplir ciertos requisitos de emisión fuera de banda (OOB, out of band). Un objetivo de los requisitos de emisión OOB es limitar la interferencia provocada por el transmisor (terminal móvil o estación base) fuera de sus anchos de banda operativos respectivos, a las portadoras adyacentes. De hecho, todos los estándares de comunicación inalámbrica (por ejemplo, GSM, UTRAN, E-UTRAN, WLAN, etc.), especifican claramente los requisitos de emisión OOB para limitar, o por lo menos reducir, la emisión fuera de banda no deseada. Los requisitos de emisión fuera de banda impuestos mediante organismos de regulación de diferentes países o regiones comprenden habitualmente niveles máximos permitidos de relación de fugas de canal adyacente (ACLR, Adjacent Channel Leakage Ratio), máscara de emisión espectral (SEM, Spectrum Emission Mask) y emisiones espurias. La definición y el nivel de requisitos específicos de estos requisitos pueden variar de un sistema de comunicación radioeléctrica a otro. Los niveles de emisión OOB tienden a decaer bruscamente cuanto más nos alejamos de una banda operativa en la que nos encontramos, pero los niveles de emisión en los intervalos de frecuencias adyacentes, por lo menos en algunas ocasiones, no se eliminan por completo.

30 Los requisitos para las estaciones base son generalmente mucho más severos que los estipulados para los terminales móviles. La razón es que una estación base puede permitirse tener filtros de corte mucho más complejos y sofisticados para suprimir la emisión fuera de banda no deseada. Además, las estaciones base funcionan a un nivel de potencia elevado. Como consecuencia, se requiere una supresión relativa mayor en comparación con la de los terminales móviles. Para un terminal móvil UTRA y estaciones base UTRA, los requisitos de emisión OOB se especifican en TS 25.101 y TS 25.104, respectivamente. Para terminales móviles E-UTRA y estaciones base E-UTRA, los requisitos OOB se especifican en TS 36.101 y TS 36.104, respectivamente. En función del tipo, la

- 5 naturaleza y la frecuencia de funcionamiento de un equipo electrónico particular, incluso unas emisiones fuera de banda de bajo nivel pueden tener consecuencias perjudiciales en algunas situaciones. Por ejemplo, la fiabilidad de dispositivos de navegación de aeronaves o de dispositivos médicos, que requieren generalmente un nivel de precisión muy alto, podría verse afectada negativamente. Además, los transmisores de los terminales móviles son habitualmente más peligrosos que los de las estaciones base, debido a que los segundos no están generalmente instalados (o situados) en estrecha proximidad con una localización sensible o una situación crítica (por ejemplo, un hospital, etc.). En segundo lugar, tal como se ha mencionado anteriormente, los requisitos de emisión OOB para estaciones base son mucho más estrictos que los de los terminales móviles. Por lo tanto, en general, el impacto de la emisión fuera de banda debida a una estación base sobre el equipamiento electrónico es menor que el impacto de la emisión fuera de banda de debida a los terminales móviles. En particular, un terminal móvil puede estar situado muy cerca de una situación crítica. Por lo tanto, puede causarse un daño significativo en el equipamiento. Además, una serie de terminales móviles pueden funcionar en la proximidad de equipamiento electrónico sensible. Como resultado, pueden verse reforzados los efectos adversos sobre el equipamiento electrónico sensible producidos por cada terminal móvil.
- 10
- 15 En esta descripción, mediante terminales móviles multimodo se hace referencia a terminales móviles que soportan más de una banda por tecnología de acceso radioeléctrico (multibanda) y/o que soportan más de una tecnología de acceso radioeléctrico (multi-RAT). Actualmente, la mayor parte de los terminales móviles están capacitados para multimodo, lo que significa que soportan más de una tecnología de acceso radioeléctrico y más de una banda de frecuencia por cada tecnología de acceso radioeléctrico. Esto se desarrolla a continuación.
- 20 La mayor parte de los terminales móviles en el mercado soportan múltiples bandas incluso para la misma tecnología de acceso radioeléctrico. Un ejemplo bien conocido es el del terminal GSM multibanda con bandas 800/900/1800/1900 que asegura un funcionamiento casi universal (es decir, en EE.UU., Europa, asia y otras zonas). Las siguientes tablas 1 y 2 proporcionan una perspectiva general de las bandas de frecuencia, que están estandarizadas actualmente para UTRA FDD y E-UTRA, respectivamente.

25 Tabla 1: bandas de frecuencia para UTRA FDD [1-2]

| Banda operativa | Frecuencias de UL de transmisión del UE, recepción del nodo B | Frecuencias de DL de recepción del UE, transmisión del nodo B |
|-----------------|---|---|
| I | 1920 - 1980 MHz | 2110 -2170 MHz |
| II | 1850 -1910 MHz | 1930 -1990 MHz |
| III | 1710-1785 MHz | 1805-1880 MHz |
| IV | 1710-1755 MHz | 2110-2155 MHz |
| V | 824 - 849 MHz | 869-894 MHz |
| VI | 830-840 MHz | 875-885 MHz |
| VII | 2500-2570 MHz | 2620-2690 MHz |
| VIII | 880 - 915 MHz | 925 - 960 MHz |
| IX | 1749.9-1784.9 MHz | 1844.9-1879.9 MHz |
| X | 1710-1770 MHz | 2110-2170 MHz |
| XI | 1427.9 - 1452.9 MHz | 1475.9 - 1500.9 MHz |
| XII | 698 - 716 MHz | 728 - 746 MHz |
| XIII | 777 - 787 MHz | 746 - 756 MHz |
| XIV | 788 - 798 MHz | 758 - 768 MHz |

Tabla 2: bandas de frecuencia para E-UTRA [3-4]

| Banda E-UTRA | Recepción de eNodo B, transmisión de UE, en enlace ascendente (UL) | Transmisión de eNodo B, recepción de UE, en enlace descendente (DL) | Modo dúplex |
|--------------|--|---|-------------|
| | $F_{UL_low} - F_{UL_high}$ | $F_{DL_low} - F_{DL_high}$ | |
| 1 | 1920 MHz - 1980 MHz | 2110 MHz - 2170 MHz | FDD |
| 2 | 1850 MHz - 1910 MHz | 1930 MHz - 1990 MHz | FDD |
| 3 | 1710 MHz - 1785MHz | 1805 MHz - 1880 MHz | FDD |

| Banda E-UTRA | Recepción de eNodo B, transmisión de UE, en enlace ascendente (UL) | Transmisión de eNodo B, recepción de UE, en enlace descendente (DL) | Modo dúplex |
|--------------|--|---|-------------|
| 4 | 1710 MHz - 1755 MHz | 2110 MHz - 2155MHz | FDD |
| 5 | 824 MHz - 849 MHz | 869 MHz - 894MHz | FDD |
| 6 | 830 MHz - 840 MHz | 875 MHz - 885 MHz | FDD |
| 7 | 2500 MHz - 2570 MHz | 2620 MHz - 2690 MHz | FDD |
| 8 | 880 MHz - 915 MHz | 925 MHz - 960 MHz | FDD |
| 9 | 1749.9 MHz - 1784.9 MHz | 1844.9 MHz - 1879.9 MHz | FDD |
| 10 | 1710 MHz - 1770MHz | 2110 MHz - 2170MHz | FDD |
| 11 | 1427.9 MHz - 1452.9 MHz | 1475.9 MHz - 1500.9 MHz | FDD |
| 12 | 698 MHz - 716 MHz | 728 MHz - 746 MHz | FDD |
| 13 | 777 MHz - 787 MHz | 746 MHz - 756 MHz | FDD |
| 14 | 788 MHz - 798 MHz | 758 MHz - 768 MHz | FDD |
| 17 | 704 MHz - 716 MHz | 734 MHz - 746 MHz | FDD |
| 33 | 1900 MHz - 1920 MHz | 1900 MHz - 1920 MHz | TDD |
| 34 | 2010 MHz - 2025 MHz | 2010 MHz - 2025 MHz | TDD |
| 35 | 1850 MHz - 1910 MHz | 1850 MHz - 1910 MHz | TDD |
| 36 | 1930 MHz - 1990 MHz | 1930 MHz - 1990 MHz | TDD |
| 37 | 1910 MHz - 1930MHz | 1910 MHz - 1930MHz | TDD |
| 38 | 2570 MHz - 2620 MHz | 2570 MHz - 2620 MHz | TDD |
| 39 | 1880 MHz - 1920 MHz | 1880 MHz - 1920 MHz | TDD |
| 40 | 2300 MHz - 2400 MHz | 2300 MHz - 2400 MHz | TDD |

El típico terminal móvil multi-RAT soporta WCDMA y GSM múltiple. De acuerdo con el estándar E-UTRAN un UE multi-RAT puede soportar una o varias de las tecnologías siguientes: E-UTRAN FDD, E-UTRAN TDD, UTRAN FDD (WCDMA), UTRAN TDD, GSM, cdma2000 1x RTT y HRPD. Un típico terminal móvil multi-RAT dependerá en gran medida de los escenarios de demanda del mercado y de despliegue de la red.

- 5 La popularidad de los servicios que permiten determinar la posición del terminal móvil está en auge. Además, con propósitos de protección, el posicionamiento móvil se está haciendo obligatorio paulatinamente en varias partes del mundo. De hecho, ya están estandarizados varios métodos y podrían utilizarse para el posicionamiento en la comunicación móvil. Algunos ejemplos bien conocidos son el posicionamiento basado en satélite, el método basado en huellas digitales, hora de llegada, etc.
- 10 Una solución fundamental, que asegura que el equipamiento eléctrico en situaciones críticas no se verá gravemente afectado por la emisión de un terminal móvil en la proximidad del mismo, es apagar manualmente dicho terminal móvil. Sin embargo, esto no puede garantizarse para todos los usuarios, o terminales móviles, en todas las circunstancias. Además, los teléfonos inteligentes, que se utilizan con otros fines varios, no podrían ser utilizados en absoluto si se apagan por completo. En el mercado existen terminales móviles que permiten al usuario desconectar manualmente el transmisor radioeléctrico del terminal móvil. De este modo, los usuarios pueden seguir utilizando características del terminal móvil, tales como jugar (localmente) a juegos o gestionar calendarios, dado que estas características no necesitan que los transceptores radioeléctricos del terminal móvil estén activos. Sin embargo, esta solución no garantiza que se limite la emisión del terminal móvil, dado que se requiere una interacción con la consciencia humana, la cual, por razones obvias, no siempre puede asegurarse.
- 15
- 20 En el documento EP1052864, se da a conocer un método para controlar un terminal móvil. El terminal móvil recibe información de cambio de modo para proteger una zona predeterminada, por ejemplo aeronaves, hospitales o similares, contra el uso perturbador del terminal móvil. Cuando recibe dicha información de cambio de modo, el terminal móvil cambia a un modo de protección, en el que por lo menos la parte de alta frecuencia del terminal móvil es desconectada, de manera que se evita la interferencia con otros sistemas eléctricos dentro del área predeterminada a proteger.
- 25

El documento US 6 643 517 B1 da a conocer un método de protección contra el funcionamiento inadecuado de radios móviles, por ejemplo teléfonos móviles, haciendo uso de una "técnica de localización" y del conocimiento de la localización del móvil, para determinar si el móvil está dentro de una zona protegida y por lo tanto es necesario limitar su funcionamiento. Los límites de la zona protegida y las condiciones de funcionamiento limitado son difundidos por estaciones base en los canales de control de difusión. Si se determina que la localización de un móvil está dentro de una zona protegida definida por el mensaje de difusión, se limita su funcionamiento a las condiciones especificadas.

El documento US 2004/0219920 A1 da a conocer un método para la selección de velocidad mediante un dispositivo de comunicación para enlace ascendente mejorado durante transferencia de llamada sin interrupción en un sistema de comunicación inalámbrica, que incluye una primera etapa de recepción de información desde un planificador. La información puede incluir uno o varios de planificación, un límite de velocidad, un límite de margen de potencia y una persistencia.

Compendio

Un objetivo de la presente invención es dar a conocer métodos y disposiciones para manejar un terminal móvil presente en una situación crítica, tal como cuando puede ponerse en peligro la protección o la seguridad, debido a que equipamiento médico o similar se vea expuesto a la emisión radioeléctrica del terminal móvil.

De acuerdo con un aspecto de la invención, el objetivo se consigue mediante un método en un primer nodo de red radioeléctrica para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil, según la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el objetivo se consigue mediante una disposición en un primer nodo de red radioeléctrica para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil, según la reivindicación 2.

De acuerdo con otro aspecto más de la invención, el objetivo se consigue mediante un método en un terminal móvil para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil, según la reivindicación 3.

De acuerdo con un aspecto más de la invención, el objetivo se consigue mediante una disposición en el terminal móvil para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil, según la reivindicación 4.

Una idea de la invención es reducir la emisión radioeléctrica del terminal móvil cuando éste se encuentra en una situación crítica, en la que la protección y la seguridad están en riesgo debido a la emisión radioeléctrica procedente del mismo. Un sistema de comunicación radioeléctrica envía a uno o varios parámetros a los terminales móviles a su alcance. El terminal móvil utiliza los parámetros enviados para limitar ya sea total o parcialmente su funcionamiento. Los parámetros comprenden un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil.

Dado que dicho por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil, proporciona información sobre cómo puede manejarse el terminal móvil con respecto a un área crítica, el terminal móvil puede ser controlado por el nodo de red de manera que la emisión radioeléctrica del terminal móvil esté limitada cuando el terminal móvil está presente en una situación crítica. Como resultado, se consigue el objetivo mencionado anteriormente.

Una ventaja de las realizaciones de la presente invención es que un servicio se deshabilita solamente en un área muy limitada en la proximidad del área crítica, y no en el área completa de una celda.

Una ventaja adicional de las realizaciones de la presente invención es que se proporciona una granularidad más fina de la limitación de la transmisión del terminal móvil, en comparación con la operación de apagar-encender.

En las realizaciones de la presente invención, el terminal móvil puede seleccionar de manera provechosa la tecnología de acceso radioeléctrico que proporciona la mejor calidad de servicio bajo limitaciones específicas proporcionadas por una situación crítica (que se define mediante los parámetros enumerados anteriormente).

Adicionalmente, en las realizaciones de la presente invención, la limitación de la emisión radioeléctrica del terminal móvil deberá, por una parte, asegurar la protección de equipamiento sensible, que define una situación crítica, pero por otra parte deberá evitarse la limitación innecesaria de la emisión radioeléctrica del terminal móvil a efectos de impedir la degradación de los servicios que funcionan en el terminal móvil. La presente invención da a conocer, tal como se describe dentro de la presente solicitud, varias opciones sobre cómo solucionar este problema mediante limitar selectivamente la emisión radioeléctrica del terminal móvil cuando éste se encuentra en una situación crítica.

Otra idea es determinar un parámetro de clasificación para una tecnología de acceso radioeléctrico. El parámetro de clasificación puede ser utilizado por un nodo de la red radioeléctrica para seleccionar una tecnología de acceso radioeléctrico entre un conjunto de tecnologías de acceso radioeléctrico, donde el parámetro de clasificación indica que la tecnología de acceso radioeléctrico seleccionada puede ser beneficiosa con respecto a uno o varios de los parámetros siguientes: por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil, por lo menos un parámetro de tamaño

del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte, que se permite utilizar al terminal móvil en una transmisión de enlace ascendente, por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación, que se permite utilizar al terminal móvil en la transmisión de enlace ascendente, un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil activar su transmisor, un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida, un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida, un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora, y un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual se reduce la emisión radioeléctrica. El nodo de red de comunicación radioeléctrica puede ser un terminal móvil o un nodo de red central, tal como una entidad de gestión de movilidad, una estación base radioeléctrica, un controlador de estación base radioeléctrica o similares. Cuando el nodo de red de comunicación radioeléctrica es un terminal móvil, el terminal móvil puede seleccionar, cuando tiene en cuenta los parámetros de clasificación para un conjunto de tecnologías de acceso radioeléctrico, qué tecnología de acceso radioeléctrico utiliza cuando envía información a la red. De este modo, el terminal móvil puede seleccionar una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual un parámetro de clasificación indica que es preferible utilizar la tecnología de acceso radioeléctrico seleccionada. Además, cuando el nodo de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo de red radioeléctrica, tal como un nodo de red central o un nodo de estación base radioeléctrica, el parámetro de clasificación puede ser utilizado en un procedimiento de control de admisión.

Otra idea adicional es dar a conocer métodos para llevar a cabo el control de admisión, donde los métodos para llevar a cabo el control de admisión tienen en cuenta la situación crítica (o un área crítica), que definen limitaciones con respecto a la emisión radioeléctrica de un terminal móvil. La protección o la seguridad de la situación crítica es asegurada por el primer nodo de red mediante denegar una solicitud de servicio procedente del terminal móvil si la potencia recibida en el primer nodo de red radioeléctrica excede un umbral predeterminado, y/o si un número total de terminales móviles acoplados al primer nodo de red radioeléctrica excede un número predeterminado de terminales móviles. El umbral predeterminado y/o el número predeterminado de terminales móviles se basan en las condiciones definidas por el área crítica. De este modo, se dan a conocer métodos y disposiciones para manejar un terminal móvil en una situación crítica.

Dado que la solicitud de servicio procedente del terminal móvil puede ser denegada en base a un umbral predeterminado, definir una potencia de emisión radioeléctrica permitida recibida desde los terminales móviles acoplados al primer nodo de red radioeléctrica, establece un límite para la emisión radioeléctrica agregada procedente de los terminales móviles, y se asegura que la emisión radioeléctrica total de los terminales móviles es menor que el umbral predeterminado, que está definido por una situación crítica. Como resultado, se consigue la protección o seguridad del equipamiento de la situación crítica.

Dado que la solicitud de servicio procedente del terminal móvil puede ser denegada en base a que un número predeterminado de terminales móviles están acoplados al primer nodo de red radioeléctrica, la emisión radioeléctrica total procedente de los terminales móviles puede reducirse en comparación con cuando no existe limitación sobre el número de terminales móviles a los que se permite acoplarse al primer nodo de red radioeléctrica. Cabe señalar que la emisión radioeléctrica procedente, por ejemplo, de diez terminales móviles es menor, en promedio, que la emisión radioeléctrica procedente, por ejemplo, de cien terminales móviles. Como resultado, pueden cumplirse las condiciones definidas por una situación crítica. La ventaja del procedimiento anterior de control de admisión es que el número total de terminales móviles activos, que están transmitiendo en el enlace ascendente, puede mantenerse por debajo de un cierto límite. Este límite asegurará que la emisión total procedente de los terminales móviles funcionando en una celda está por debajo del nivel de emisión permitido en el área crítica próxima.

Resultarán evidentes características adicionales de la presente invención y ventajas de la misma estudiando las reivindicaciones adjuntas de la siguiente descripción. Los expertos en la materia comprenderán que pueden combinarse diferentes características de la presente invención para crear realizaciones diferentes a las descritas a continuación, sin apartarse del alcance de la presente invención, que se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Los diversos aspectos de la invención, que incluyen sus características y ventajas particulares, se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada de los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista general esquemática de un sistema de comunicación radioeléctrica a modo de ejemplo, en el que puede implementarse la presente solución,

la figura 2 muestra un diagrama esquemático de señalización y flujo combinado, de un ejemplo de un método en el sistema de comunicación radioeléctrica acorde con la figura 1, para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil comprendido en el sistema de comunicación radioeléctrica,

la figura 3 muestra un diagrama esquemático de señalización y flujo combinado, de un ejemplo de un método en el sistema de comunicación radioeléctrica para determinar un parámetro de clasificación para una tecnología de acceso radioeléctrico,

5 la figura 4 muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo del método en el nodo de red para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil,

la figura 5 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de la disposición en el nodo de red que controla la emisión radioeléctrica de un terminal móvil,

la figura 6 muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo del método en el terminal móvil para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil,

10 la figura 7 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de la disposición en el terminal móvil para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil,

la figura 8 muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo del método en el nodo de red de comunicación radioeléctrica para determinar un parámetro de clasificación para una tecnología de acceso radioeléctrico,

15 la figura 9 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de la disposición en el nodo de red de comunicación radioeléctrica para determinar un parámetro de clasificación para una tecnología de acceso radioeléctrico,

la figura 10 muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo del método en el primer nodo de red radioeléctrica para llevar a cabo control de admisión,

20 la figura 11 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo genérico de la disposición en el primer nodo de red radioeléctrica para llevar a cabo control de admisión, y

la figura 12 muestra un diagrama de flujo esquemático de otro ejemplo del método en el primer nodo de red radioeléctrica para llevar a cabo control de admisión.

Descripción detallada

25 A lo largo de la siguiente descripción se han utilizado números de referencia similares para indicar elementos, partes, puntos o características similares, cuando procede.

La figura 1 es una vista general esquemática de un sistema 100 de comunicación radioeléctrica a modo de ejemplo, en el que puede implementarse la presente solución. El sistema 100 de comunicación radioeléctrica comprende un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. El primer nodo de red radioeléctrica puede comprender un nodo 110 de red central, tal como una entidad de gestión de movilidad o similar, un nodo 101 de red de estación base radioeléctrica, tal como una estación base radioeléctrica. Además, el sistema 100 de comunicación radioeléctrica comprende un terminal móvil 102. El terminal móvil 102 puede ser un teléfono móvil, una PDA, un estación móvil, un equipo de usuario o similar. El nodo 110 de red central gestiona el nodo 101 de red de estación base radioeléctrica. El nodo 101 de red estación base radioeléctrica proporciona servicio a una celda 104. Dentro (o por lo menos parcialmente dentro) de la celda 104, está definida una situación crítica 103 o un área crítica 103 debido, por ejemplo, a un equipo electrónico médico sensible. El terminal móvil 102 está situado dentro del área crítica 103 o del escenario crítico 103 y está comprendido en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica.

35 Cabe señalar que a lo largo de esta descripción el primer nodo de red radioeléctrica puede ser un nodo de red central, una entidad de gestión de movilidad, un nodo de red de estación base radioeléctrica, una estación base radioeléctrica, un controlador de red radioeléctrica, una estación base local, un controlador de estación base, sistemas de abonados locales o similares.

Haciendo referencia a la figura 2, se muestra un método a modo de ejemplo en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, según la figura 1, para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil 102. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

45 205 En la etapa 205, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía un parámetro de localización del área crítica al terminal móvil (102), en el que el área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica. Es necesario que el parámetro de localización sea enviado mediante todos los nodos de red que están próximos a la localización crítica. Además, en una celda puede existir más de una localización en la que exista una denominada situación crítica. Por ejemplo, dos hospitales pueden estar situados bajo la cobertura de una misma celda. En este caso, el parámetro de localización puede comprender información sobre todas las localizaciones sensibles en las que es necesario desconectar el terminal móvil o es necesario reducir su funcionamiento.

210 En la etapa 210, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía un primer conjunto de parámetros de control al terminal móvil 102, en el que el primer conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes

- 5 - por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil 102,
- por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,
- 10 - por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte (tamaño de TB) que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor, y
- 15 - un parámetro de clasificación que indica una medida de las limitaciones aplicables para una tecnología de acceso radioeléctrico, en el que

el parámetro de localización y el primer conjunto de parámetros de control son utilizables por el terminal móvil 102 para controlar, o regular, la emisión radioeléctrica del mismo.

220 En la etapa 220, el terminal móvil determina la localización geográfica del terminal móvil (102).

20 222 En la etapa 222, el terminal móvil 102 controla, o regula, la emisión radioeléctrica del terminal móvil en base al primer conjunto de parámetros de control, al parámetro de localización y la localización geográfica del terminal móvil (102). Dicho de otro modo, el terminal móvil 102 regula la emisión radioeléctrica del terminal móvil de acuerdo con el primer conjunto de parámetros de control.

25 Cuando una situación crítica cesa o se reduce de alguna manera, o similar, el primer nodo de red radioeléctrica deja de enviar parámetros de control que están configurados de manera que se limite la emisión radioeléctrica del terminal móvil. Por lo tanto, el terminal móvil vuelve a pleno funcionamiento.

30 Los nodos de red, tales como el primer nodo de red radioeléctrica, estaciones base radioeléctricas, controlador de red radioeléctrica, estación base local, controlador de estación base, entidades de gestión de movilidad o sistemas de abonado local (HSS, home subscriber system) o similares, han de ser dotados de, y configurados con información crítica actualizada para poder enviar parámetros de control a los terminales móviles. Un operador evitaría restringir innecesariamente la utilización de sus servicios por parte de los usuarios puesto que esto afectaría a su reputación y puede causar pérdidas de ingresos y bajas. En algunas instalaciones, tales como aeropuertos y emplazamientos médicos, las actividades pueden disminuir durante ciertos horarios del día. Por lo tanto, preferentemente los parámetros de control requieren ser actualizados de manera dinámica, o por lo menos semidinámica. Sin embargo, el parámetro de localización (por ejemplo, las coordenadas de una situación crítica) es muy estático, siendo menos probable que cambie con frecuencia. Por lo tanto, el parámetro de localización podría ser actualizado por un sistema de explotación y gestión cuando son creadas o desmontadas nuevas áreas críticas.

40 Por lo tanto, es más eficiente disponer de medios que proporcionen de manera dinámica y directa los parámetros de control al sistema de comunicación radioeléctrica. Actualmente, las tareas y actividades incluso en pequeñas instalaciones privadas o públicas están extremadamente automatizadas e informatizadas. Por lo tanto, un dispositivo de monitorización, que mantiene un seguimiento del horario de diversas actividades en localizaciones tales como un aeropuerto, quirófanos, etc., podría indicar mediante un enlace de comunicación por cable utilizado normalmente, a todos los operadores móviles del entorno, cuándo debería prohibirse o, por lo menos, limitarse la utilización del transmisor de los terminales móviles en su proximidad. El sistema de comunicación radioeléctrica puede traducir esta información en parámetros de control, duración y parámetros de localización, de manera que los parámetros de control actualizados pueden ser enviados a los terminales móviles. Opcionalmente, los parámetros de control pueden ser actualizados mediante sistemas de explotación y gestión, o manualmente.

50 El primer conjunto de parámetros de control enviado es procesado inmediatamente por el terminal móvil. La hipótesis subyacente es que el terminal móvil tiene medios para determinar su posición física mediante un método de localización adecuado. Por lo tanto, si se requiere que el transmisor del terminal móvil sea desconectado o si se supone que su utilización debe limitarse según indica el primer conjunto de parámetros de control, el terminal móvil comparará el parámetro de localización con su posición determinada. Si coinciden, entonces el transmisor del terminal móvil es desconectado inmediatamente (en ciertas bandas o RATs) o el transmisor se limitará si estaba activo previamente. Si el terminal móvil no está aún en una zona crítica, almacenará entonces esta información, 55 continuará la llamada, pero seguirá comparando su posición con el parámetro de localización enviado desde la red

para asegurarse de que el transmisor es desconectado a la llegada a dicha localización. Obviamente, la información almacenada es anulada por la última información crítica recibida.

El primer nodo de red radioeléctrica puede enviar información sobre el primer conjunto de parámetros de control. Opcionalmente, cada parámetro puede ser diferente para diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico. Por lo tanto, si son enviados dos parámetros de tecnología de acceso radioeléctrico, entonces pueden existir dos parámetros para cada uno del parámetro de velocidad de transmisión de datos, el parámetro de tamaño de TB, el parámetro de esquema de modulación y el parámetro de probabilidad de activación.

Haciendo referencia a las tablas 1 y 2 (en la sección de antecedentes), cabe señalar que la separación de frecuencia entre las bandas o la distancia entre las bandas diferentes del dominio de frecuencias puede ser muy grande. Esto significa que la sensibilidad al equipamiento electrónico dependerá en gran medida de la banda de frecuencia. Por ejemplo, es probable que un equipo electrónico que funciona en la proximidad de la banda VII UTRA FDD (2600 MHz) sea insensible a las emisiones fuera de banda debidas a las bandas V, VI, XII, XIII o XIV UTRA FDD. Además, los requisitos de la emisión fuera de banda dependen de la banda de frecuencia además de otros factores. Por ejemplo, para un UE UTRA FDD, los límites de emisión del espectro adicional medidos sobre 30 KHz son 15 dBm y -13 dBm para el conjunto de bandas (II, IV, X, V) y (XII, XIII, XIV), respectivamente. Esto significa que el nivel de interferencia perjudicial causada por el terminal móvil está relacionado directamente con su banda operativa. Por lo tanto, en algunos escenarios puede ser suficiente desconectar solamente el funcionamiento del UE en ciertas bandas.

Es importante observar que los límites de frecuencia de la banda de frecuencia particular que es necesario proteger pueden ser específicos para la situación crítica real. Por ejemplo, las tecnologías de acceso radioeléctrico diferentes funcionan habitualmente en bandas diferentes, aunque algunas de las bandas pueden solapar. Sin embargo, normalmente un operador estará utilizando diferentes bandas para diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico (RATs, radio access technologies) en la misma área de cobertura. Por lo tanto, debido a las diferentes bandas operativas, el grado de vulnerabilidad del equipamiento electrónico específico (que define una situación crítica) dependerá del tipo de tecnología de acceso radioeléctrico.

Además, debido a las diferencias en las propiedades de la capa física y las múltiples tecnologías de acceso entre diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico, el impacto de la emisión fuera de banda sobre un elemento del equipamiento electrónico puede asimismo variar. Por lo tanto, en una situación crítica particular, el terminal móvil debería limitar o desconectar su transmisión en la banda GSM, mientras que en otra situación quizás debería "desconectarse" la banda WCDMA. Desde el punto de vista del usuario, obviamente es muy ventajoso que se requiera desconectar solamente parte de las tecnologías de acceso radioeléctrico en lugar de todo el terminal móvil, o como mínimo el transmisor del mismo.

A continuación se describen los parámetros de control enviados por la red para imponer la reducción de la emisión cuando el UE se encuentra en una situación crítica.

El parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico limita la utilización de una o varias tecnologías de acceso radioeléctrico en situaciones críticas. No se permitirá a un terminal móvil funcionar mientras esté utilizando dichas una o varias tecnologías de acceso radioeléctrico particulares. Como resultado, un terminal móvil multi-RAT puede ser capaz de funcionar en una o varias RATs no limitadas. Por ejemplo, un terminal móvil que soporta GSM/UTRAN FDD/ E-UTRAN FDD puede seguir funcionando en GSM o E-UTRAN FDD, si UTRAN FDD está limitado. Otras combinaciones de tecnologías de acceso que pueden ser soportadas por un terminal móvil son E-UTRAN FDD, E-UTRAN TDD, WCDMA, GSM o E-UTRAN FDD, E-UTRAN TDD, UTRAN TDD o E-UTRAN FDD, E-UTRAN TDD, cdma2000 1xRTT, HRPD. Esta realización puede ser preferida, dado que es común tener terminales móviles multi-RAT debido a la introducción de nuevas tecnologías de acceso. Además, las diferentes tecnologías tienen niveles diferentes de requisitos de emisión fuera de banda. Por ejemplo, GSM tiene generalmente requisitos de emisión fuera de banda más estrictos comparados con los de E-UTRAN. Posiblemente, la red puede permitir la utilización de GSM, pero limitar la utilización de LTE, en situaciones críticas. A modo de ejemplo, una banda de frecuencia o un primer conjunto de portadoras pueden ser limitados debido a una situación crítica, tal como cuando un dispositivo médico utiliza dicha banda de frecuencias o dicho primer conjunto de portadoras. Si la banda de frecuencia o el primer conjunto de portadoras están situados junto a un segundo conjunto de portadoras asignadas para comunicación móvil, es más ventajoso limitar una tecnología de acceso radioeléctrico particular que una portadora entera (ver asimismo más abajo). Por ejemplo, en dicho escenario puede limitarse el funcionamiento E-UTRAN, pero puede permitirse el funcionamiento GSM debido al hecho de que GSM, habitualmente, provoca niveles de emisión menores debido a unos requisitos de emisión fuera de banda relativamente más estrictos. Como ejemplo, en algunas situaciones críticas, puede limitarse la utilización de algunas de las tecnologías de acceso radioeléctrico (RAT) disponibles, aunque podría seguir permitiéndose su utilización, por ejemplo, con potencia limitada. En una situación semejante, el terminal móvil tiene en cuenta activamente las limitaciones específicas definidas mediante los parámetros de control para algunas tecnologías de acceso radioeléctrico, y por lo tanto puede proseguir su funcionamiento mediante alguna tecnología de acceso radioeléctrico permitida.

El parámetro de velocidad de transmisión de datos indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil en un intervalo de tiempo de transmisión. Por ejemplo, puede especificarse una

velocidad binaria. Normalmente, la velocidad binaria promedio será menor que la máxima velocidad de transmisión de datos posible. Por consiguiente, en promedio el terminal móvil funcionará a una potencia de transmisión menor. Como resultado, se reducirá la interferencia, posiblemente perjudicial en una situación crítica.

5 El tamaño del bloque de transporte indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte (tamaño de TB), que se permite utilizar al terminal móvil en la transmisión de enlace ascendente. El parámetro del tamaño del bloque de transporte puede estar incluido en un formato de transporte. Por lo tanto, puede introducirse un parámetro de formato de transporte máximo permitido. Este parámetro de formato de transporte máximo permitido indica un formato que se permite utilizar al terminal móvil (UE, mobile terminal) para la transmisión de enlace ascendente. El parámetro de formato de transporte máximo permitido puede ser normalmente menor que el formato de transporte máximo posible. Este parámetro es válido para un sistema UTRAN, en el que la selección del formato de transporte es realizada de manera autónoma por el UE dentro del formato de transporte (TF, transport format) máximo permitido. El formato de transporte máximo permitido es impuesto por la red UTRAN mediante la señalización de un índice del formato de transporte. El índice de combinación del formato de transporte (TFCI, transport format combination index) y el E-DCH TFCI (E-TFCI) representan los índices de los formatos de transporte del DCH y el E-DCH, respectivamente. Además, este tipo de limitación podría aplicarse independientemente al funcionamiento DCH y E-DCH en UTRAN, es decir los máximos TFCI y E-TFCI permitidos, respectivamente. Un formato de transporte particular, representado por TFCI o E-TFCI, mapea a cierto tamaño del bloque de transporte tal como se define mediante tablas de mapeo en el estándar, es decir, en TS 25.321 para UTRAN.

20 El ejemplo de la tabla 3 muestra el mapeo estandarizado entre E-TFCI y el tamaño del bloque de transporte real para transmisiones E-DCH en el UL; esto se especifica en TS 25.321 [12]. Por ejemplo, si la red señala E-TFCI = 10, entonces no se permite al UE transmitir utilizando un tamaño de TB mayor de 726 bits. Sin embargo, éste tiene total libertad para elegir un tamaño de TB adecuado entre 18 y 726 bits.

25 En E-UTRAN se especifican tablas similares en TS 36.213 [13], y asimismo se envía al UE el índice del tamaño de TB asignado. Pero a diferencia de UTRAN, en E-UTRAN se supone que el UE transmite estrictamente utilizando el tamaño de TB correspondiente al índice enviado por la red. De este modo, la red asigna explícitamente el tamaño de TB para transmisión de UL mediante enviar el índice exacto correspondiente al tamaño de TB permitido. Esto significa que en E-UTRAN, cuando se encuentra que el UE está en un área restringida, se limitará asimismo el tamaño de TB asignando un tamaño de TB adecuado.

30 Tabla 3: ejemplo de mapeo de tamaño del bloque de transporte E-DCH al índice de bloque de transporte para E-DCH TTI de 2 ms, definido en TS 25.321 para UTRAN.

| E-TFCI | Tamaño de TB (bits) | E-TFCI | Tamaño de TB (bits) | E-TFCI | Tamaño de TB (bits) |
|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
| 0 | 18 | 43 | 2724 | 86 | 7252 |
| 1 | 186 | 44 | 2742 | 87 | 7288 |
| 2 | 204 | 45 | 3042 | 88 | 7428 |
| 3 | 354 | 46 | 3060 | 89 | 7464 |
| 4 | 372 | 47 | 3078 | 90 | 7764 |
| 5 | 522 | 48 | 3298 | 91 | 7800 |
| 6 | 540 | 49 | 3316 | 92 | 7908 |
| 7 | 674 | 50 | 3334 | 93 | 7944 |
| 8 | 690 | 51 | 3378 | 94 | 8100 |
| 9 | 708 | 52 | 3396 | 95 | 8136 |
| 10 | 726 | 53 | 3414 | 96 | 8436 |
| 11 | 858 | 54 | 3732 | 97 | 8472 |
| 12 | 876 | 55 | 3750 | 98 | 8564 |
| 13 | 1026 | 56 | 3972 | 99 | 8600 |
| 14 | 1044 | 57 | 3990 | 100 | 8772 |
| 15 | 1062 | 58 | 4068 | 101 | 8808 |
| 16 | 1194 | 59 | 4086 | 102 | 9108 |
| 17 | 1212 | 60 | 4404 | 103 | 9144 |

| E-TFCI | Tamaño de TB (bits) | E-TFCI | Tamaño de TB (bits) | E-TFCI | Tamaño de TB (bits) |
|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
| 18 | 1330 | 61 | 4422 | 104 | 9220 |
| 19 | 1348 | 62 | 4628 | 105 | 9256 |
| 20 | 1362 | 63 | 4646 | 106 | 9444 |
| 21 | 1380 | 64 | 4740 | 107 | 9480 |
| 22 | 1398 | 65 | 4758 | 108 | 9780 |
| 23 | 1530 | 66 | 5076 | 109 | 9816 |
| 24 | 1548 | 67 | 5094 | 110 | 9876 |
| 25 | 1698 | 68 | 5284 | 111 | 9912 |
| 26 | 1716 | 69 | 5302 | 112 | 10116 |
| 27 | 1734 | 70 | 5412 | 113 | 10152 |
| 28 | 1866 | 71 | 5430 | 114 | 10452 |
| 29 | 1884 | 72 | 5748 | 115 | 10488 |
| 30 | 1986 | 73 | 5766 | 116 | 10532 |
| 31 | 2004 | 74 | 5940 | 117 | 10568 |
| 32 | 2022 | 75 | 5958 | 118 | 10788 |
| 33 | 2034 | 76 | 6084 | 119 | 10824 |
| 34 | 2052 | 77 | 6102 | 120 | 11124 |
| 35 | 2070 | 78 | 6420 | 121 | 11178 |
| 36 | 2370 | 79 | 6438 | 122 | 11188 |
| 37 | 2388 | 80 | 6596 | 123 | 11242 |
| 38 | 2406 | 81 | 6614 | 124 | 11460 |
| 39 | 2642 | 82 | 6756 | 125 | 11478 |
| 40 | 2660 | 83 | 6774 | | |
| 41 | 2678 | 84 | 7092 | | |
| 42 | 2706 | 85 | 7110 | | |

5 El parámetro del esquema de modulación indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil en una transmisión de enlace ascendente. Normalmente, éste puede ser el esquema de modulación máximo que se permite utilizar al UE para la transmisión de enlace ascendente. En E-UTRAN son posibles los esquemas de modulación QPSK, 16 QAM y 64 QAM para transmisión de enlace ascendente, donde 64 QAM es el esquema de modulación máximo y QPSK es el esquema de modulación mínimo. Por ejemplo, puede permitirse al terminal móvil utilizar solamente QPSK en algunas operaciones cuando está en una situación crítica. Esto se debe a que la modulación de orden inferior es más robusta y necesitaría menos potencia de transmisión. En segundo lugar, pueden requerirse menos retransmisiones, lo que conduce a una reducción global en la interferencia aunque al precio de una capacidad menor. En E-UTRAN, donde los recursos son asignados totalmente por la red (es decir, a diferencia de UTRAN no existe selección del formato de transporte por el UE), esta idea podría implementarse asimismo en la estación base radioeléctrica, es decir, la estación base radioeléctrica prohíbe la utilización de ciertos esquemas de modulación asignando al mismo tiempo recursos al UE en las áreas protegidas.

15 El parámetro de probabilidad de activación indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil activar su transmisor. La probabilidad de activación (PA, activation probability) es la probabilidad con la que se permite al UE activar su transmisor. Una probabilidad de activación menor implica un funcionamiento más limitado en áreas protegidas, y viceversa.

El parámetro de probabilidad de activación puede ser estimado por la red. La red puede generar o estimar la probabilidad (parámetro) de actividad mediante tener en cuenta una serie de factores, tales como la gravedad del escenario crítico, las bandas de frecuencia utilizadas en la red, la carga de la celda, tal como el número de usuarios

activos, la interferencia recibida de enlace ascendente en la BS, la potencia de transmisión de celda de enlace descendente, y similares.

Como ejemplo, la probabilidad de activación puede expresarse simplemente como:

$$P_A = 1 - \min(I_{received}, I_{max})/I_{max} \quad (1)$$

5 Donde:

I_{max} = interferencia recibida de UL máxima permitida en una celda

$I_{received}$ = interferencia recibida de UL promedio en la BS.

Otro ejemplo es:

$$P_A = 1 - \min(N_{active}, N_{max})/N_{max} \quad (2)$$

10 Donde:

N_{max} = máximo número permitido de usuarios activos en una celda

N_{active} = número actual de usuarios activos en una celda

En los siguientes tres párrafos se desarrollan tres diferentes escenarios en los que puede utilizarse el parámetro de probabilidad de activación.

15 En un primer escenario, el parámetro de probabilidad de activación es utilizado por un terminal móvil en el acceso inicial. Por ejemplo, se permitirá a un UE iniciar una llamada con una cierta probabilidad de activación. Si el UE no ha recibido este parámetro antes de la llamada, sino que éste ha sido adquirido durante la llamada, entonces en un ejemplo el UE utiliza este parámetro para recibir si finaliza la llamada o la continua. La llamada será continuada o finalizada en función del parámetro de probabilidad de activación. En otro ejemplo, la probabilidad de activación
20 aplicaría solamente a los UE que están en modo de reposo. Estos terminales móviles pueden utilizar el parámetro de probabilidad de activación cuando inician una llamada.

En un segundo escenario, el parámetro de probabilidad de activación es utilizado por un terminal móvil para transmitir después de que el terminal móvil ha estado inactivo durante cierto periodo de tiempo. El UE utiliza el parámetro para decidir si transmitir o no después de un periodo de inactividad de transmisión, es decir después de un intervalo o ciclo de transmisión discontinua (DTX, discontinuous transmission) o recepción discontinua (DRX, discontinuous reception). Los conceptos de DRX y DTX se utilizan en modo conectado, en el que el UE no transmite continuamente para ahorrar su energía y para reducir la interferencia recibida de enlace ascendente en la estación base, respectivamente. Estos conceptos se utilizan normalmente en la mayor parte de los sistemas que incluyen GSM, UTRAN y E-UTRAN.

30 En un tercer escenario, la probabilidad de activación es impuesta por la red. La red no envía la probabilidad de activación. En su lugar, la red impone la probabilidad de activación mediante aceptar o rechazar las llamadas en el momento del acceso inicial, es decir, durante un procedimiento de control de admisión.

El parámetro de clasificación está basado en uno o varios de por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico, por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos, por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte, por lo menos un parámetro de esquema de modulación, el parámetro de probabilidad de activación, el parámetro de potencia de transmisión, el parámetro de banda de frecuencia, el parámetro de portadora, el parámetro del periodo de tiempo y el parámetro del tipo de servicio.

En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, se lleva a cabo la etapa siguiente.

40 215 En la etapa 215, el terminal móvil 102 recibe un segundo conjunto de parámetros de control desde el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, donde dicho segundo conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los siguientes parámetros:

- un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,
- un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,
- 45 - un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora, y

- un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica.

Además, la etapa 222 de control de la emisión radioeléctrica del terminal móvil se basa adicionalmente en el segundo conjunto de parámetros de control, tal como para reducir la emisión radioeléctrica del terminal móvil. De este modo, la limitación de la emisión radioeléctrica se basa en uno o varios de los parámetros de control en el primer conjunto de parámetros de control, teniendo asimismo en cuenta uno o varios de los parámetros de control en el segundo conjunto de parámetros de control.

El parámetro de potencia de transmisión indica una potencia de transmisión máxima permitida. Éste puede configurarse a un valor menor que la potencia máxima nominal del terminal móvil, con el que se permite funcionar al terminal móvil. Por ejemplo, una red puede limitarlo a 10 dBm en lugar de 24 dBm (clase de potencia WCDMA) en áreas protegidas (o situaciones críticas). Cuando el terminal móvil está en un límite de celda puede transmitir con potencia máxima. Por lo tanto, la reducción en la potencia máxima reducirá la interferencia con los dispositivos electrónicos. Una ventaja es que se reducirá la emisión fuera de banda, especialmente en las frecuencias adyacentes. Esto se debe a que los componentes de frecuencia de orden superior (es decir, armónicos) se transmitirán asimismo con potencia relativamente baja. Unos armónicos más débiles es menos probable que afecten al equipamiento electrónico. La potencia máxima puede ser limitada en cualquier situación crítica. Habitualmente, se modifica con poca frecuencia. Por ejemplo, en áreas hospitalarias se mantiene consistentemente la misma potencia máxima reducida. Sin embargo, ésta es modificada, por ejemplo, reducida adicionalmente si el hospital adquiere más dispositivos que son sensibles al control de emisión. Ventajosamente, el parámetro de potencia de transmisión, que indica una potencia de transmisión máxima permitida, permite la reducción de emisión fuera de banda, especialmente en las frecuencias adyacentes. Esta ventaja se deriva del hecho de que los componentes de frecuencia (es decir, armónicos) de orden superior se transmitirán con menos potencia que los componentes de frecuencia (armónicos) de orden inferior. Los armónicos de orden superior son más críticos debido a que es más probable que invadan la banda de funcionamiento del equipamiento electrónico. Por lo tanto, es menos probable que los armónicos de orden superior más débiles afecten al equipamiento electrónico.

Además, en WCDMA se especifican varias clases de potencia del terminal móvil, que imponen una potencia de salida máxima nominal del terminal móvil y las tolerancias correspondientes. Por ejemplo, las clases de potencia de 21 dBm y 24 dBm. En E-UTRAN, existe por lo menos una clase de potencia: 23 dBm. En GSM, existe una clase de potencia de 33 dBm. En las celdas menores, la red tiene la opción de reducir la potencia de salida máxima de un terminal móvil a un valor menor para limitar la interferencia, reducir el consumo de potencia del terminal móvil y debido al hecho de que el terminal móvil, habitualmente, no funcionará a su potencia de salida nominal máxima. Por ejemplo, la potencia máxima de salida de un terminal móvil WCDMA 21 dBm puede limitarse a 10 dBm en celdas ubicadas en interiores. Puede aplicarse un concepto similar para situaciones críticas. Esto significa que la reducción de potencia máxima no dependería del tamaño de la celda o del área de cobertura. Por el contrario, la reducción de potencia máxima dependería de condiciones definidas por una situación crítica.

Los niveles máximo y mínimo de potencia transmitida se especifican para terminales móviles y estaciones base radioeléctricas. Un dispositivo inalámbrico (terminal móvil o estación base radioeléctrica) con un transmisor activo funciona entre niveles mínimo y máximo de potencia transmitida. Sin embargo, cuando un transmisor es desconectado, la transmisión no cesa del todo, dado que parte de los circuitos podría permanecer activa. Aunque eventualmente los circuitos al completo podrían ser desconectados totalmente si el transmisor permanece inactivo por una duración mucho mayor. No obstante, se requiere que el nivel de desconexión de la potencia de transmisión esté muy por debajo del nivel mínimo de potencia. Dichos requisitos están bien especificados en el estándar. Por ejemplo, en WCDMA, la potencia de transmisión mínima del terminal móvil es de -50 dBm mientras que el límite de potencia de desconexión transmitido es de -56 dBm. En este nivel de potencia de transmisión de desconexión, la emisión OOB puede ser despreciada adecuadamente y no causaría ningún daño a ningún dispositivo electrónico que funcione en una banda de frecuencia próxima.

Cabe señalar que la potencia emitida máxima permitida depende de la distancia geométrica y del entorno de propagación (por ejemplo, factor de pérdidas de trayecto) entre el terminal móvil y el equipamiento crítico (o la situación crítica) a proteger. Por ejemplo, los terminales móviles que se están alejando de un quirófano deberían poder utilizar un nivel de potencia diferente a los que están en estrecha proximidad. No obstante, este aspecto puede tenerse en cuenta cuando se configuren los parámetros de control a enviar por la red.

El parámetro de banda de frecuencia indica una banda de frecuencia permitida. De este modo, mediante la limitación de la utilización para cierta parte de una banda de frecuencia, por ejemplo limitando la frecuencia superior, puede reducirse la emisión fuera de banda. Esto significa que un UE multibanda puede seguir funcionando en bandas de frecuencia no limitadas. Ventajosamente, el concepto de limitar el ancho de banda o parte de la banda se aplica cuando el UE entra en un área protegida.

El impacto más grave de la interferencia debida a emisión fuera de banda es el experimentado por un dispositivo que funcione en una banda de frecuencia adyacente o próxima. Es probable que un operador posea frecuencias de portadora, que sean adyacentes a una banda de frecuencia o a frecuencias de portadora asignadas a operaciones muy críticas, por ejemplo, un sistema de comunicaciones de aeronaves. En dicho escenario, es importante limitar

por lo menos una parte de la frecuencia que está próxima a la frecuencia crítica, pero solamente cuando funciona en un escenario crítico, por ejemplo, en áreas de aeropuertos. Habitualmente, este enfoque de limitación completa de la parte de frecuencia o banda de frecuencia es necesario cuando ninguna de las tecnologías de acceso radioeléctrico puede garantizar un nivel de interferencia aceptable.

- 5 El parámetro de portadora indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora. Este parámetro limita la utilización de una o varias frecuencias de portadora en cierta banda o bandas en situaciones críticas. El funcionamiento del terminal móvil se limita solamente en estas frecuencias portadoras en las bandas correspondientes. Ventajosamente, cuando se utiliza una banda de frecuencia relativamente ancha, es preferible limitar las restricciones a un subconjunto de un gran número de portadoras, comprendido en la banda de frecuencia.
10 Por lo tanto, ciertas portadoras serán más propensas a introducir interferencia peligrosa que las otras.

En un sistema OFDMA, tal como E-UTRAN o LAN inalámbrica, habitualmente parte del ancho de banda es utilizado por el UE para transmisión. Sin embargo, si se desea una velocidad de transmisión de datos muy elevada pueden asimismo asignarse todos los recursos al UE. En E-UTRAN, un recurso de tiempo-frecuencia denominado un bloque de recursos, que comprende 1 intervalo de tiempo (0,5 ms) y 12 subportadoras cada una de 15 kHz ($12 \times 15 = 180$ KHz), es la unidad mínima asignada al UE para la transmisión de datos. En un ancho de banda de 10 MHz se permiten hasta 50 bloques de recursos. Por lo tanto, la idea es limitar ciertos bloques de recursos dado que esto reducirá la interferencia. Dependiendo de la tecnología, esto podría imponerse mediante un parámetro enviado a la estación base o mediante implementación en la estación base.
15

Otro nivel de limitación es prohibir la utilización de ciertos anchos de banda en sistemas que soportan múltiples anchos de banda. Por ejemplo en E-UTRAN, que soporta varios anchos de banda (1, 4, 3, 5, 10, 15 y 20 MHz) podrían limitarse ciertos anchos de banda, por ejemplo, podrían limitarse los anchos de banda por encima de 5 MHz.
20

Puede imponerse otro nivel mas de limitación en sistemas de múltiples portadoras, por ejemplo, CDMA multiportadora, E-UTRAN avanzada (es decir, LTE avanzado), etc., donde un UE puede utilizar más de una portadora a la vez. Esto significa que un terminal móvil tendrá más de un receptor y un transmisor. En esta situación, puede limitarse la utilización de una o varias portadoras en la situación crítica.
25

La limitación de una banda de frecuencias completa es más severa que la limitación de un subconjunto de portadoras. La limitación es necesaria para proteger equipamiento electrónico que funciona en un área crítica, en una banda de frecuencia que es adyacente o próxima a la banda de funcionamiento móvil. El impacto más grave de la interferencia debida a emisión fuera de banda es el experimentado por un dispositivo que funcione en una banda de frecuencia adyacente o próxima. Es probable que un operador posea frecuencias de portadora, que sean adyacentes a una banda de frecuencia o a frecuencias de portadora asignadas a operaciones muy críticas, por ejemplo, un sistema de comunicaciones de aeronaves. En dicho escenario, se prefiere limitar por lo menos una parte de la frecuencia que está próxima a la frecuencia crítica, pero solamente cuando funciona en un escenario crítico, por ejemplo, en áreas de aeropuertos. Habitualmente, este enfoque de limitación completa de una parte de frecuencia o banda de frecuencia se requiere cuando ninguna de las RAT puede garantizar un nivel aceptable de interferencia.
30
35

El parámetro de periodo de tiempo indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica. Dicho de otro modo, el parámetro de periodo de tiempo indica cierto intervalo de tiempo en el que se produce la situación crítica. Esto significa que después de este intervalo se permite al terminal móvil (UE) utilizar su transmisor. Ventajosamente, el periodo de tiempo permite limitar la restricción de la emisión radioeléctrica a cierto periodo de tiempo, tal como durante el despegue o aterrizaje de una aeronave.
40

En los ejemplos del método en el sistema según la figura 1, para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil, el terminal móvil 102 puede utilizar cualquier combinación de parámetros para reducir la transmisión en una situación crítica.

- 45 En un primer ejemplo, el terminal móvil utiliza una tecnología de acceso radioeléctrico permitida (derivada del parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico) y un conjunto limitado de formatos de transporte para tecnología de acceso radioeléctrico permitida (obtenido del parámetro de tamaño del bloque de transporte). Opcionalmente, el terminal móvil 102 puede utilizar dos tecnologías de acceso radioeléctrico permitidas y un conjunto limitado de formatos de transporte para cada tecnología de acceso radioeléctrico. De este modo, el terminal móvil 102 reduce su emisión radioeléctrica emitida.
50

En un segundo ejemplo, el terminal móvil utiliza dos o más parámetros tomados del primer y/o del segundo conjunto de parámetros de control, tal como una tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) permitida, un modo de potencia reducida y la parte de frecuencia seleccionada para la RAT permitida. Otro ejemplo más consiste en que el terminal móvil puede funcionar en una cierta RAT permitida (por ejemplo, UTRAN FDD) con una cierta probabilidad de activación ($PA = 0,2$) durante un cierto intervalo de tiempo ($TD = 60$ segundos).
55

En un tercer ejemplo, el terminal móvil utiliza dos o más parámetros extraídos del segundo conjunto de parámetros de control, tales como frecuencia de portadora o porción de banda permitida, nivel limitado de potencia de salida (modo de baja potencia) y tiempo máximo permitido para funcionamiento con limitación.

En algunos ejemplos del método llevado a cabo en el sistema de la figura 1, pueden realizarse las siguientes etapas.

- 5 217 En una etapa 217 opcional, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica o el terminal móvil 102 determina un parámetro de clasificación en base al primer y/o segundo conjunto de parámetros, en el que el parámetro de clasificación indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual la transmisión se limita menos debido a un área crítica.
- 218 En una etapa opcional 218, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía el parámetro de clasificación al terminal móvil 102. Esta etapa se lleva a cabo preferentemente si el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica ha llevado a cabo la etapa 217.
- 10 En algunos ejemplos del método llevado a cabo en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica de la figura 1, la determinación en la etapa 217 del parámetro de clasificación está basada además en un parámetro de tipo de servicio, que indica un servicio tal como un servicio de voz, video o datos.
- En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, la siguiente etapa se lleva a cabo si el primer conjunto de parámetros comprende el parámetro de probabilidad de activación.
- 15 225 En la etapa 225, el terminal móvil envía una solicitud para acoplarse al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. Dicho de otro modo, el terminal móvil envía una solicitud de servicio al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.
- 20 227 En la etapa 227, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud si la potencia recibida en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un umbral predeterminado, comprendiendo la potencia total recibida una potencia recibida agregada procedente de los terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y, opcionalmente, un margen de ruido, en el que el umbral predeterminado se basa en condiciones definidas por el área crítica.
- En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, la siguiente etapa se lleva a cabo si el primer conjunto de parámetros comprende el parámetro de probabilidad de activación.
- Se lleva a cabo la etapa 225.
- 25 228 En la etapa 228, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud si el número total de terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un número predeterminado de terminales móviles, donde el número predeterminado está basado en condiciones definidas por el área crítica.
- Haciendo referencia a continuación a la figura 3, se muestra un método a modo de ejemplo en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica según la figura 1, para determinar un parámetro de clasificación para una tecnología de acceso radioeléctrico, en el que el parámetro de clasificación indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la que la transmisión está menos limitada debido a un área crítica. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.
- 30 217 En la etapa 217, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica determina el parámetro de clasificación en base a un tercer conjunto de parámetros de control que comprenden uno o varios de los parámetros siguientes
- 35 - por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil (102),
- por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,
- 40 - por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor, y
- 45 - un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,
- un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,
- un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora,
- un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica, y

- un parámetro de tipo de servicio, que indica un tipo de servicio tal como un servicio de voz, video o datos.

En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.

5 En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, si el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, puede llevarse a cabo la etapa siguiente.

218 En la etapa 218, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía el parámetro de clasificación a un terminal móvil 102.

10 En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, si el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, el parámetro de clasificación puede utilizarse en un procedimiento de control de admisión. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

225 En la etapa 225, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica recibe una solicitud de servicio procedente del terminal móvil 102, es decir una solicitud para acoplarse al sistema 100 de comunicación radioeléctrica a través del primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.

15 226 En la etapa 226, el primer nodo 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud si los recursos requeridos por el servicio indicado mediante la solicitud de servicio recibida son mayores que los recursos disponibles de la tecnología de acceso radioeléctrico indicada por el parámetro de clasificación. Los recursos disponibles son los recursos que están libres, es decir, no utilizados u ocupados por un terminal móvil.

20 En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, el nodo de red de comunicación radioeléctrica puede ser un terminal móvil 102 y el tercer conjunto de parámetros de control se recibe desde un nodo de red central 110.

25 En algunos ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, si el nodo de red de comunicación radioeléctrica es un terminal móvil 102, el terminal móvil 102 utiliza el parámetro de clasificación para determinar qué tecnología de acceso radioeléctrico utiliza cuando envía una solicitud de servicio al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.

30 En los ejemplos del método en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, el envío de un parámetro de localización de la situación crítica, tal como una situación o un área protegida o un periodo de tiempo durante el que está limitada la emisión, puede comprender coordenadas de área del área crítica o un intervalo de tiempo. Un área crítica puede estar definida mediante latitud, longitud y radio. Alternativamente, la red puede proporcionar tres o más coordenadas que forman un polígono, donde el terminal móvil o UE puede determinar el área crítica a partir de las coordenadas. El UE utilizará estos parámetros y los comparará con su posición geográfica. Si el UE está en el área protegida, entonces limitará su funcionamiento de acuerdo con uno o varios parámetros enviados al UE.

35 Asimismo en la figura 3, se muestra otro método a modo de ejemplo en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, si el nodo de red de comunicación radioeléctrica es el primer nodo de red 101, 110. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

225 En la etapa 225, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica recibe una solicitud de servicio procedente del terminal móvil 102, es decir una solicitud para acoplarse al sistema 100 de comunicación radioeléctrica a través del primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.

40 227 En la etapa 227, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud si la potencia recibida en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un umbral predeterminado, comprendiendo la potencia total recibida una potencia recibida agregada procedente de los terminales móviles (102) acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y, opcionalmente, un margen de ruido, en el que el umbral predeterminado se basa en condiciones definidas por el área crítica.

45 De nuevo haciendo referencia a la figura 3, se muestra otro método a modo de ejemplo en el sistema 100 de comunicación radioeléctrica, si el nodo de red de comunicación radioeléctrica es el primer nodo de red 101, 110. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

225 En la etapa 225, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica recibe una solicitud de servicio procedente del terminal móvil 102.

50 228 En la etapa 228, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud si el número total de terminales móviles 102 acoplados al nodo de red central 110 excede un número predeterminado de terminales móviles, donde el número predeterminado está basado en condiciones definidas por el área crítica.

En la figura 4 se muestra un diagrama de flujo esquemático de un método a modo de ejemplo en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil 102. El terminal móvil 102 está

situado en un área crítica en la que la emisión radioeléctrica del terminal móvil debe ser reducida por lo menos parcialmente. Un sistema 100 de comunicación radioeléctrica comprende el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y el terminal móvil 102. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

5 205 En la etapa 205, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía un parámetro de localización del área crítica al terminal móvil (102), en el que el área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica.

210 En la etapa 210, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía un primer conjunto de parámetros de control al terminal móvil 102. El primer conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes

- 10 - por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil 102,
- por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,
- 15 - por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente, y
- un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor.

20 Además, el parámetro de localización y el primer conjunto de parámetros de control son utilizables por el terminal móvil 102 para controlar la emisión radioeléctrica procedente del mismo.

Cabe señalar que el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica puede ser un nodo de estación base radioeléctrica, un nodo controlador de la red radioeléctrica, un controlador de estación base, una estación base local, una entidad de gestión de movilidad o similares.

25 En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, el parámetro de tamaño del bloque de transporte indica un tamaño del bloque de transporte máximo permitido, mediante el que se permite utilizar al terminal móvil 102 cualquier tamaño del bloque de transporte que sea menor o igual que el tamaño del bloque de transporte máximo. Esta realización se refiere a un sistema WCDMA, en el que un terminal móvil puede seleccionar cualquier tamaño del bloque de transporte hasta un tamaño del bloque de transporte máximo permitido,

30 enviado (difundido) mediante el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.

En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, el parámetro de tamaño del bloque de transporte indica el único tamaño del bloque de transporte permitido a utilizar por el terminal móvil 102. Esta realización se refiere a un sistema LTE, en el que el tamaño del bloque de transporte permitido es enviado por

35 el primer nodo de red radioeléctrica al terminal móvil. En el sistema LTE, la red controla el tamaño del bloque de transporte.

En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, el tamaño del bloque de transporte máximo permitido está representado por un índice de bloque de transporte. De este modo, puede reducirse la cantidad de sobrecarga de datos.

40 En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, por lo menos uno de dicho por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos, dicho por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte y dicho por lo menos un parámetro de esquema de modulación depende de uno de dicho por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico, y preferentemente dicho por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos, dicho por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte y dicho por lo menos un parámetro de esquema de modulación depende de dicha por lo menos una tecnología de acceso

45 radioeléctrico, respectivamente.

En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, se lleva a cabo la etapa siguiente.

215 En la etapa 215, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía un primer conjunto de parámetros de control al terminal móvil 102, en el que el segundo conjunto de parámetros de control comprende uno o más de los parámetros siguientes

- 50 - un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,
- un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,

- un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora, y
- un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica.

5 El segundo conjunto de parámetros de control es utilizable, en combinación con el parámetro de localización y el primer conjunto de parámetros de control, mediante el terminal móvil 102 para controlar la emisión radioeléctrica procedente del mismo.

En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, si el primer conjunto de parámetros comprende el parámetro de probabilidad de activación, pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

10 225 En la etapa 225, el primer nodo de red radioeléctrica recibe una solicitud de acoplamiento al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica procedente de un terminal móvil 102.

15 227 En la etapa 227, el primer nodo de red radioeléctrica deniega la solicitud si la potencia total recibida en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un umbral predeterminado, comprendiendo la potencia total recibida una potencia recibida agregada procedente de los terminales móviles (102) acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y, opcionalmente, un margen de ruido, en el que el umbral predeterminado se basa en condiciones definidas por el área crítica.

En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, si el primer conjunto de parámetros comprende el parámetro de probabilidad de activación, pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

225 En la etapa 225, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica recibe una solicitud de un terminal móvil para acoplarse al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.

20 228 En la etapa 228, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud si el número total de terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un número predeterminado de terminales móviles, donde el número predeterminado está basado en condiciones definidas por el área crítica.

25 En la figura 5 se muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de la disposición 400 en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil 102. El terminal móvil 102 está situado en un área crítica en la que la emisión radioeléctrica del terminal móvil debe ser reducida por lo menos parcialmente. Está dispuesto un sistema 100 de comunicación radioeléctrica que comprende el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y el terminal móvil 102. Además, la disposición 400 comprende una unidad de envío 430 configurada para enviar un parámetro de localización del área crítica al terminal móvil 102. El área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica.

30 Opcionalmente, la disposición 400 comprende una unidad de recepción 420 y una unidad de determinación (procesamiento) 410. Además, la unidad de envío 430 está configurada adicionalmente para enviar un primer conjunto de parámetros de control al terminal móvil 102. El primer conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes

35 - por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil 102,

- por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,

- por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,

40 - por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente, y

- un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor.

45 Además, el parámetro de localización y el primer conjunto de parámetros de control son utilizables por el terminal móvil 102 para controlar la emisión radioeléctrica procedente del mismo.

50 En algunos ejemplos de la disposición 400 en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, el parámetro de tamaño del bloque de transporte indica un tamaño del bloque de transporte máximo permitido, mediante el que se permite utilizar al terminal móvil 102 cualquier tamaño del bloque de transporte que sea menor o igual que el tamaño del bloque de transporte máximo. Esta realización se refiere a un sistema WCDMA, en el que un terminal móvil puede seleccionar cualquier tamaño del bloque de transporte hasta un tamaño del bloque de transporte máximo permitido, enviado (difundido) mediante el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica.

- 5 En algunos ejemplos de la disposición 400 en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, el parámetro de tamaño del bloque de transporte indica el único tamaño del bloque de transporte permitido a utilizar por el terminal móvil 102. Esta realización se refiere a un sistema LTE, en el que el tamaño del bloque de transporte permitido es enviado por el primer nodo de red radioeléctrica al terminal móvil. En el sistema LTE, la red controla el tamaño del bloque de transporte.
- En algunos ejemplos de la disposición 400 en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, el tamaño del bloque de transporte máximo permitido está representado por un índice de bloque de transporte. De este modo, puede reducirse la cantidad de sobrecarga de datos.
- 10 En algunos ejemplos del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, por lo menos uno de dicho por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos, dicho por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte y dicho por lo menos un parámetro de esquema de modulación depende de uno de dicho por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico, y preferentemente dicho por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos, dicho por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte y dicho por lo menos un parámetro de esquema de modulación depende de dicha por lo menos una tecnología de acceso radioeléctrico, respectivamente.
- 15 En algunas realizaciones de la disposición 400 en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, la unidad de envío 430 está configurada además para enviar un segundo conjunto de parámetros de control al terminal móvil 102, en el que dicho segundo conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes:
- un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,
 - 20 - un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,
 - un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora, y
 - un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica.
- 25 El segundo conjunto de parámetros de control es utilizable, en combinación con el parámetro de localización y el primer conjunto de parámetros de control, por el terminal móvil 102 para controlar la emisión radioeléctrica procedente del mismo.
- En algunos ejemplos de la disposición 400 en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, si el primer conjunto de parámetros comprende el parámetro de probabilidad de activación, la unidad de recepción 420 está configurada para recibir una solicitud de acoplamiento al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica procedente de un terminal móvil 102. Además, la unidad de determinación 410 está configurada para denegar la solicitud si la potencia total recibida en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un umbral predeterminado, comprendiendo la potencia total recibida una potencia recibida agregada procedente de los terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y, opcionalmente, un margen de ruido, en el que el umbral predeterminado está basado en condiciones definidas por el área crítica.
- 30 En algunos ejemplos de la disposición 400 en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, si el primer conjunto de parámetros comprende el parámetro de probabilidad de activación, la unidad de recepción 420 está configurada para recibir una solicitud de acoplamiento al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica procedente de un terminal móvil. Además, la unidad de determinación 410 está configurada para denegar la solicitud si el número total de terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un número de terminales móviles predeterminado, donde dicho número predeterminado está basado en condiciones definidas por el área crítica.
- 35 En la figura 6 se muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo del método en el terminal móvil 102 para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil 102. Un sistema 100 de comunicación radioeléctrica comprende el terminal móvil 102 y un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.
- 45 205 En la etapa 205, el terminal móvil 102 recibe un parámetro de localización de un área crítica procedente del primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, en el que el área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica.
- 210 En la etapa 210, el terminal móvil 102 recibe un primer conjunto de parámetros de control procedente del primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. El primer conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes
- por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil 102,
 - por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,

- por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,

- por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente, y

5 - un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor.

220 En la etapa 220, el terminal móvil 102 determina la localización geográfica del terminal móvil (102).

10 222 En la etapa 222, el terminal móvil 102 controla la emisión radioeléctrica del terminal móvil en base al primer conjunto de parámetros de control, al parámetro de localización y a la localización geográfica del terminal móvil (102).

En algunos ejemplos del método en el terminal móvil 102, la indicación de por lo menos un tamaño del bloque de transporte indica un tamaño del bloque de transporte máximo permitido, de manera que se permite utilizar al terminal móvil 102 cualquier tamaño del bloque de transporte que sea menor o igual que el tamaño del bloque de transporte máximo permitido.

15 En algunos ejemplos del método en el terminal móvil 102, por lo menos uno de dicho por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos, dicho por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte y dicho por lo menos un parámetro de esquema de modulación depende de uno de dicho por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico.

En algunos ejemplos del método en el terminal móvil 102, pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

20 215 En la etapa 215, el terminal móvil 102 recibe un segundo conjunto de parámetros de control desde el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, donde dicho segundo conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los siguientes parámetros:

- un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,

- un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,

25 - un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora, y

- un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica.

La etapa 222 de control de la emisión radioeléctrica del terminal móvil se basa adicionalmente en el segundo conjunto de parámetros de control, tal como para reducir la emisión radioeléctrica del terminal móvil.

30 En la figura 7, se muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de la disposición 600 en el terminal móvil 102 para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil 102. Está dispuesto un sistema 100 de comunicación radioeléctrica que comprende el terminal móvil 102 y un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. La disposición 600 comprende una unidad de recepción 610 configurada para recibir un parámetro de localización de un área crítica procedente del primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. El área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica. Generalmente, la disposición 600 comprende una unidad de envío 630 y una unidad de procesamiento 620. Además, la unidad de recepción 610 está configurada adicionalmente para recibir un primer conjunto de parámetros de control desde el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. El primer conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes

40 - por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil 102,

- por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,

45 - por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,

- por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente, y

- un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor.

Además, la disposición 600 comprende una unidad de procesamiento 620 configurada para determinar una localización geográfica del terminal móvil 102. La unidad de procesamiento 620 está configurada adicionalmente para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil en base al primer conjunto de parámetros de control, al parámetro de localización y a la localización geográfica del terminal móvil 102.

- 5 En algunos ejemplos de la disposición 600 en el terminal móvil 102, la indicación de por lo menos un tamaño del bloque de transporte indica un tamaño del bloque de transporte máximo permitido, de manera que se permite utilizar al terminal móvil 102 cualquier tamaño del bloque de transporte que sea menor o igual que el tamaño del bloque de transporte máximo permitido.

- 10 En algunos ejemplos de la disposición 600 en el terminal móvil 102, por lo menos uno de dicho por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos, dicho por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte y dicho por lo menos un parámetro de esquema de modulación depende de uno de dicho por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico.

- 15 En algunos ejemplos de la disposición 600 en el terminal móvil 102, la unidad de recepción 610 está configurada para recibir un segundo conjunto de parámetros de control procedente del primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, en el que el segundo conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes:

- un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,
- un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,
- un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora, y
- 20 - un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica.

Además, la unidad de procesamiento 620 configurada para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil está basada adicionalmente en el segundo conjunto de parámetros de control, de manera que se reduce la emisión radioeléctrica del terminal móvil.

- 25 Haciendo referencia a la figura 8, se muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo del método en un nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica para determinar un parámetro de clasificación que define una medida para una tecnología de acceso radioeléctrico. Esta medida es indicativa de limitaciones aplicables a la tecnología de acceso radioeléctrico definidas por un área crítica. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

- 30 217 En la etapa 217, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica determina el parámetro de clasificación en base a un tercer conjunto de parámetros de control. El tercer conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes

- por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil 102,
- por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,
- 35 - por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,

- 40 - un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor
- un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,
- un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,
- un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora,

- 45 - un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica, y
- un parámetro de tipo de servicio, que indica un tipo de servicio tal como un servicio de voz, video o datos.

En algunos ejemplos del método en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, tal como un nodo de

red central, un nodo de estación base radioeléctrica, una entidad de gestión de movilidad, un sistema de abonado local o un nodo controlador de la red radioeléctrica o similar.

5 En algunos ejemplos del método en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y puede llevarse a cabo la etapa siguiente.

218 En la etapa 218, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica envía el parámetro de clasificación a un terminal móvil 102. De este modo, el terminal móvil puede utilizar el parámetro de clasificación para seleccionar una tecnología de acceso radioeléctrico que está permitida con respecto a la situación crítica.

10 En algunos ejemplos del método en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

225 En la etapa 225, el primer nodo de red 101, 110 recibe una solicitud de servicio desde el terminal móvil 102.

15 226 En la etapa 226, el primer nodo de red 101, 110 deniega la solicitud si los recursos requeridos por el servicio indicado mediante la solicitud de servicio recibida son mayores que los recursos disponibles de la tecnología de acceso radioeléctrico indicada por el parámetro de clasificación. Este mecanismo de control de acceso o control de admisión asegurará que, por una parte, el nivel de emisión se mantiene dentro de un límite deseado en áreas críticas, y por otra parte, el operador puede proporcionar el máximo servicio posible a los usuarios previstos. Para conseguir este mecanismo de control de admisión la red necesita clasificar diferentes RAT en términos de su nivel de limitación.

20 En algunos ejemplos del método en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y pueden llevarse a cabo las etapas siguientes. En la primera etapa, el terminal móvil intenta establecer una llamada y envía una solicitud para establecer un servicio particular. A continuación, el primer nodo de red asigna al terminal móvil una tecnología de acceso radioeléctrico adecuada, es decir, una que tenga las mínimas limitaciones, en base al parámetro de clasificación. Cabe señalar que el primer nodo de red puede mantener fácilmente las tablas de clasificación requeridas. Además, el primer nodo de red puede actualizar las tablas en el tiempo según sea necesario.

30 En algunos ejemplos del método en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y pueden llevarse a cabo las etapas siguientes. Si el terminal móvil está activo, puede haber una llamada telefónica en curso. Tal como se ha indicado anteriormente, el parámetro de clasificación, que es función del número de parámetros de control, puede cambiar en el tiempo. Posiblemente, las limitaciones pueden cambiar debido a que el terminal móvil esté cambiando de tipo de servicio, lo cual puede requerir un cambio de la tecnología de acceso radioeléctrico. De manera similar, un terminal móvil puede desplazarse desde un área normal (área no limitada) a una situación crítica. 35 En este escenario, la tecnología de acceso radioeléctrico utilizada por el terminal móvil en un área no limitada puede tener una clasificación muy baja en el área protegida. Esto significa que durante una llamada, debido a cualquiera de las razones anteriores, la red puede tener que redirigir al terminal móvil a una RAT diferente a la asignada al comienzo de la llamada. Esto garantizaría que el terminal móvil permanezca conectado a la RAT con menos limitaciones. El redireccionamiento de RAT durante una llamada se lleva a cabo realizando un traspaso inter-RAT, es decir, cambiando desde la RAT existente con clasificación menor (por ejemplo E-UTRAN FDD) a una nueva RAT con una clasificación superior (por ejemplo, GSM).

40 En algunos ejemplos del método en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un terminal móvil 102 y el tercer conjunto de parámetros de control es recibido desde un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, tal como un nodo de red central, un nodo de estación base radioeléctrica, una entidad de gestión de movilidad o un nodo controlador de la red radioeléctrica o similar. En otras palabras el parámetro de clasificación y/o los parámetros sobre los que puede basarse el parámetro de clasificación, es decir el tercer conjunto de parámetros de control (se encuentran ejemplos en la tabla 4 o la tabla 5) son enviados mediante el primer nodo de red radioeléctrica al terminal móvil. A continuación, el terminal móvil accede a la tecnología de acceso radioeléctrico que tiene las mínimas limitaciones. Esto significa que el terminal 50 móvil realizará un acceso inicial, por ejemplo, intentará un establecimiento de llamada en la tecnología de acceso radioeléctrico en primer lugar, siempre que la tecnología de acceso radioeléctrico esté soportada por este terminal móvil.

En la tabla 4 se muestra un ejemplo de cómo el primer nodo de red radioeléctrica puede calcular el parámetro de clasificación.

55

Tabla 4: ejemplo de creación de clasificación para RAT por la red

| No. | RAT | Velocidad de transferencia de datos de UL máxima permitida (R) | Potencia del UE máxima permitida (p) | Probabilidad de activación (P _A) | Partes de frecuencia limitada (F _P) | Periodo de tiempo con limitación (T _D) | Clasificación RAT global (K) |
|-----|-------------|--|--------------------------------------|--|---|--|------------------------------|
| 1 | GSM | R ₁ | P ₁ | P _{A1} | F _{P1} | T _{D1} | 4 |
| 2 | UTRAN FDD | R ₂ | p ₂ | P _{A2} | F _{P2} | T _{D2} | 5 |
| 3 | UTRAN TDD | R ₃ | p ₃ | P _{A3} | F _{P3} | T _{D3} | 3 |
| 4 | E-UTRAN FDD | R ₄ | p ₄ | P _{A4} | F _{P4} | T _{D4} | 1 |
| 5 | E-UTRAN TDD | R ₅ | p ₅ | P _{A5} | F _{P5} | T _{D5} | 2 |

El parámetro de clasificación (K_i) para la RAT i puede estimarse mediante la utilización de la siguiente expresión generalizada:

$$K_i = F(\alpha_1 R_i, \alpha_2 p_i, \alpha_3 P_{Ai}, \alpha_4 F_{Pi}, \alpha_5 T_{Di}) \quad (3)$$

- 5 Como un ejemplo, el parámetro de clasificación (K_i) para la RAT i puede estimarse mediante la utilización de la expresión particular:

$$K_i = \alpha_1 R_i + \alpha_2 p_i + \alpha_3 P_{Ai} + \alpha_4 F_{Pi} + \alpha_5 T_{Di} \quad (4)$$

Donde α₁, α₂, α₃, α₄ y α₅ son factores ponderados adecuados.

- 10 La expresión de (3) o la función específica de (4) pueden utilizarse para determinar el parámetro de clasificación para cada RAT. Por ejemplo, una clasificación 5 significa la RAT menos limitada, mientras que una clasificación de 1 significa la RAT más limitada. Esto significa que debería seleccionarse una RAT con clasificación 5, es decir UTRAN FDD, siempre que esté soportada por el terminal móvil. De lo contrario, el terminal móvil seleccionará la siguiente RAT disponible, por ejemplo GSM, que tiene una clasificación de 4.

- 15 El parámetro de clasificación puede basarse además en el parámetro de tipo de servicio, tal como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: ejemplo de creación de clasificación RAT mediante la red, considerando asimismo el tipo de servicio.

| No. | RAT | Velocidad de transferencia de datos de UL máxima permitida (R) | Potencia del UE máxima permitida (p) | Probabilidad de activación (P _A) | Partes de frecuencia limitada (F _P) | Periodo de tiempo con limitación (T _D) | Clasificación RAT global (K) | | |
|-----|-------------|--|--------------------------------------|--|---|--|------------------------------|------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Tipo de servicio 1 | Tipo de servicio 2 | Tipo de servicio 3 |
| | | | | | | | p.e. voz | p.e. descarga continua | p.e. navegación |
| 1 | GSM | R ₁ | p ₁ | P _{A1} | F _{P1} | T _{D1} | 1 | 3 | 2 |
| 2 | UTRAN FDD | R ₂ | p ₂ | P _{A2} | F _{P2} | T _{D2} | 3 | 2 | 4 |
| 3 | UTRAN TDD | R ₃ | p ₃ | P _{A3} | F _{P3} | T _{D3} | 2 | 4 | 4 |
| 4 | E-UTRAN FDD | R ₄ | p ₄ | P _{A4} | F _{P4} | T _{D4} | 2 | 3 | 3 |

| No. | RAT | Velocidad de transferencia de datos de UL máxima permitida (R) | Potencia del UE máxima permitida (p) | Probabilidad de activación (P _A) | Partes de frecuencia limitada (F _P) | Periodo de tiempo con limitación (T _D) | Clasificación RAT global (K) | | |
|-----|-------------|--|--------------------------------------|--|---|--|------------------------------|------------------------|--------------------|
| | | | | | | | Tipo de servicio 1 | Tipo de servicio 2 | Tipo de servicio 3 |
| | | | | | | | p.e. voz | p.e. descarga continua | p.e. navegación |
| 5 | E-UTRAN TDD | R ₅ | p ₅ | P _{A5} | F _{P5} | T _{D5} | 5 | 4 | 3 |

El parámetro de clasificación (K_i^j) para la RAT i y para el parámetro de tipo de servicio j puede estimarse mediante la utilización de la siguiente expresión generalizada:

$$K_i^j = F(\alpha_1 R_i, \alpha_2 p_i, \alpha_3 P_{Ai}, \alpha_4 F_{Pi}, \alpha_5 T_{Di}, \alpha_6 S^j) \quad (4)$$

5 Como un ejemplo, el parámetro de clasificación (K_i^j) para RAT i y para el tipo de servicio j puede estimarse mediante la utilización de la expresión particular:

$$K_i^j = \alpha_1 R_i + \alpha_2 p_i + \alpha_3 P_{Ai} + \alpha_4 F_{Pi} + \alpha_5 T_{Di} + \alpha_6 S^j \quad (5)$$

Donde $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ y α_6 son factores ponderados adecuados; S^j representa el tipo de servicio.

La expresión de (4) o la función específica en (5) pueden utilizarse para determinar el parámetro de clasificación para cada RAT para un parámetro de tipo de servicio dado.

10 En la figura 9, se muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de la disposición 800 en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica para determinar un parámetro de clasificación para una tecnología de acceso radioeléctrico. El parámetro de clasificación indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual la que la transmisión es la menos limitada debido a un área crítica. La disposición 800 comprende una unidad de determinación 820 configurada para determinar el parámetro de clasificación en base a un tercer conjunto de parámetros de control. Opcionalmente, la disposición 800 comprende una unidad de recepción 810 y una unidad de envío 830. El tercer conjunto de parámetros de control comprende uno o varios de los parámetros siguientes

- por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil 102,
- por lo menos un parámetro de velocidad de transmisión de datos que indica una velocidad de transmisión de datos máxima a la que se permite transmitir al terminal móvil 102,
- por lo menos un parámetro de tamaño del bloque de transporte que indica por lo menos un tamaño del bloque de transporte que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- por lo menos un parámetro de esquema de modulación que indica por lo menos un esquema de modulación que se permite utilizar al terminal móvil 102 en una transmisión de enlace ascendente,
- 25 - un parámetro de probabilidad de activación que indica una probabilidad con la que se permite al terminal móvil 102 activar su transmisor
- un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida,
- un parámetro de banda de frecuencia que indica una banda de frecuencia permitida,
- un parámetro de portadora que indica un subconjunto permitido de frecuencias de portadora,
- 30 - un parámetro de periodo de tiempo que indica un periodo de tiempo durante el cual debe reducirse la emisión radioeléctrica, y
- un parámetro de tipo de servicio, que indica un tipo de servicio tal como un servicio de voz, video o datos.

En algunos ejemplos de la disposición 800 en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, tal como un

nodo de red central, un nodo de estación base radioeléctrica, una entidad de gestión de movilidad, un sistema de abonado local o un nodo controlador de la red radioeléctrica o similar.

5 En algunos ejemplos de la disposición 800 en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y la unidad de envío 830 está configurada para enviar el parámetro de clasificación a un terminal móvil 102. De este modo, el terminal móvil puede utilizar el parámetro de clasificación para seleccionar una tecnología de acceso radioeléctrico que está permitida con respecto a la situación crítica.

10 En algunos ejemplos de la disposición 800 en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y la unidad de recepción 810 está configurada para recibir una solicitud de servicio procedente del terminal móvil 102. Además, la unidad de determinación 820 está configurada para denegar la solicitud si los recursos requeridos por el servicio indicado mediante la solicitud de servicio recibida son mayores que los recursos disponibles de la tecnología de acceso radioeléctrico indicada por el parámetro de clasificación.

15 En algunos ejemplos de la disposición 800 en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un terminal móvil 102 y la unidad de recepción 810 está configurada para recibir el tercer conjunto de parámetros de control desde un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica, tal como un nodo de red central, un nodo de estación base radioeléctrica, una entidad de gestión de movilidad o un nodo controlador de la red radioeléctrica o similar.

20 En algunos ejemplos de la disposición 800 en el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica, el nodo 101, 102, 110 de red de comunicación radioeléctrica es un terminal móvil 102, y el terminal móvil 102 envía adicionalmente una solicitud de servicio al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica mediante la utilización de la tecnología de acceso radioeléctrico asociada con el parámetro de clasificación. Es decir, el parámetro de clasificación puede permitir al terminal móvil intentar acceder a la tecnología de acceso radioeléctrico que tiene menos limitaciones aplicadas debido a una situación crítica.

25 La figura 10 muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica para llevar a cabo un control de admisión. El primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica puede ser una estación base, un controlador de la red de eléctrica, un controlador de estación base o un nodo de red central. Un sistema de comunicación radioeléctrica comprende el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y un terminal móvil 102. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

30 225 En la etapa 225, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica recibe una solicitud de servicio procedente del terminal móvil 102.

35 227 En la etapa 227, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud de servicios si la potencia total recibida en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un umbral predeterminado, comprendiendo la potencia total recibida una potencia recibida agregada procedente de los terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y, opcionalmente, el ruido total recibido. El umbral predeterminado está basado en condiciones definidas por el área crítica.

40 La figura 11 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo genérico de la disposición en el primer nodo de red radioeléctrica para llevar a cabo control de admisión. A continuación, se describirá una realización específica haciendo referencia a la figura 11. En la figura, se muestra una disposición 900 en un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica para llevar a cabo un control de admisión. Un sistema 100 de comunicación radioeléctrica (tal como el mostrado en la figura 1) comprende el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y un terminal móvil 102. La disposición 900 comprende una unidad de recepción 910 configurada para recibir una solicitud de servicio desde el terminal móvil 102, y una unidad de procesamiento 920 configurada para denegar la solicitud de servicio si la potencia total recibida en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un umbral predeterminado, comprendiendo la potencia total recibida una potencia recibida agregada procedente de los terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica. El umbral predeterminado está basado en condiciones definidas por el área crítica. Opcionalmente, la disposición 900 comprende una unidad de envío 930.

50 La figura 12 muestra un diagrama de flujo esquemático de otro ejemplo del método en el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica para llevar a cabo un control de admisión. Un sistema de comunicación radioeléctrica comprende el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y un terminal móvil 102. Pueden llevarse a cabo las etapas siguientes.

225 En la etapa 225, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica recibe una solicitud de servicio procedente del terminal móvil 102.

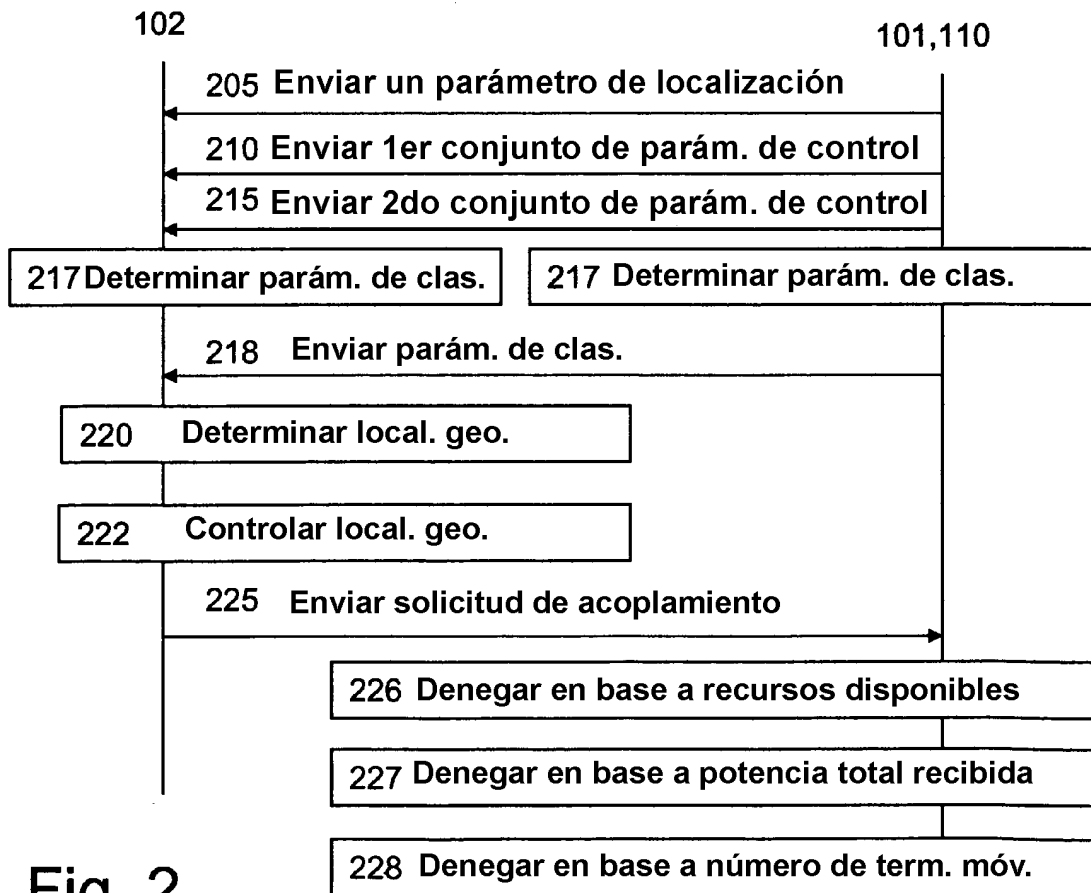
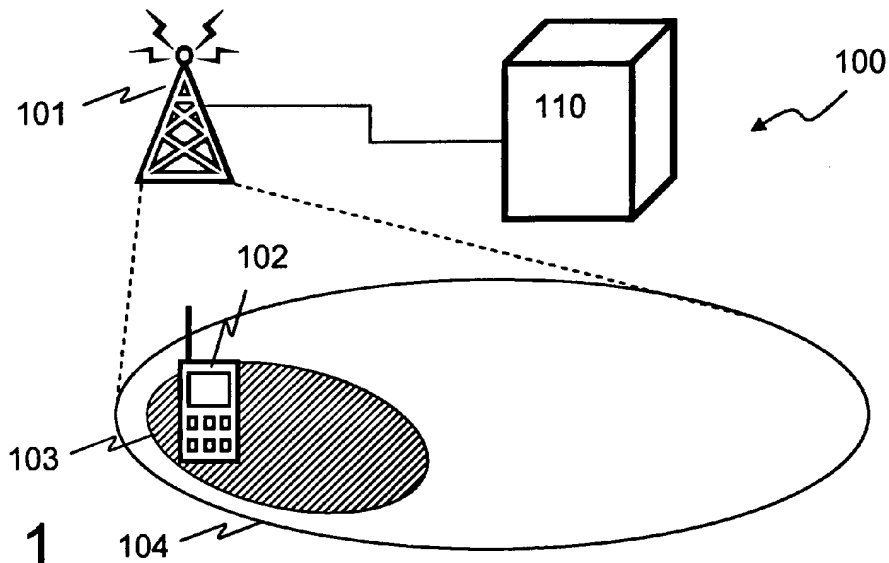
55 228 En la etapa 228, el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica deniega la solicitud de servicio si el número agregado de terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede un número predeterminado de terminales móviles. El número predeterminado de terminales móviles está basado en condiciones definidas por el área crítica.

- 5 De nuevo haciendo referencia a la figura 11, se muestra otro ejemplo de la disposición 900 en un primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica para llevar a cabo un control de admisión. Un sistema de comunicación radioeléctrica comprende el primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica y un terminal móvil 102. La disposición 900 comprende una unidad de recepción 910 configurada para recibir una solicitud de servicio procedente del terminal móvil 102, y una unidad de procesamiento 920 configurada para denegar la solicitud de servicio si el número agregado de terminales móviles 102 acoplados al primer nodo 101, 110 de red radioeléctrica excede el número de terminales móviles predeterminado. El número predeterminado de terminales móviles está basado en condiciones definidas por el área crítica.
- 10 Incluso habiéndose descrito la invención haciendo referencia a realizaciones específicas a modo de ejemplo de la misma, resultarán evidentes diferentes alteraciones, modificaciones y similares a los expertos en la materia. Por lo tanto, las realizaciones descritas no pretenden limitar el alcance de la invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método en un primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil (102), en el que el terminal móvil (102) está situado en un área crítica en la que la emisión radioeléctrica del terminal móvil (102) debe ser reducida por lo menos parcialmente, y en el que un sistema (100) de comunicación radioeléctrica comprende el primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica y el terminal móvil (102), comprendiendo el método
- enviar (205) un parámetro de localización del área crítica al terminal móvil (102), en el que el área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica,
- 10 enviar (210) un primer conjunto de parámetros de control al terminal móvil (102), en el que el primer conjunto de parámetros de control comprende por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la que se limita el funcionamiento del terminal móvil (102),
- enviar (215) un segundo conjunto de parámetros de control al terminal móvil (102), en el que el segundo conjunto de parámetros de control comprende un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida.
- 15 2. Una disposición (400) en un primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica para controlar la emisión radioeléctrica de un terminal móvil (102), en el que el terminal móvil (102) está situado en un área crítica en la que la emisión radioeléctrica del terminal móvil (102) debe ser reducida por lo menos parcialmente, y en el que está dispuesto un sistema (100) de comunicación radioeléctrica que comprende el primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica y el terminal móvil (102), comprendiendo la disposición
- 20 una segunda unidad (430) configurada para enviar un parámetro de localización del área crítica al terminal móvil (102), en el que el área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica, estando configurada además la unidad de envío (430) para enviar un primer conjunto de parámetros de control al terminal móvil (102), en el que el primer conjunto de parámetros de control comprende por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual está limitado el funcionamiento del terminal móvil (102), y configurada además para enviar un segundo conjunto de parámetros de control al terminal móvil (102), en el que el segundo conjunto de parámetros de control comprende un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida
- 25 3. Un método en un terminal móvil (102) para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil (102), en el que un sistema (100) de comunicación radioeléctrica comprende el terminal móvil (102) y un primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica, comprendiendo el método
- 30 recibir (205) un parámetro de localización de un área crítica procedente del primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica, en el que el área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica,
- 35 recibir (210) un primer conjunto de parámetros de control desde el primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica, en el que el primer conjunto de parámetros de control comprende por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la que se limita el funcionamiento del terminal móvil (102), y
- recibir (215) un segundo conjunto de parámetros de control desde el primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica, en el que el segundo conjunto de parámetros de control comprende un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida.
- 40 4. Una disposición (600) en un terminal móvil (102) para controlar la emisión radioeléctrica del terminal móvil (102), en el que está dispuesto un sistema (100) de comunicación radioeléctrica que comprende el terminal móvil (102) y un primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica, comprendiendo la disposición
- 45 una unidad de recepción (610) configurada para recibir del primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica un parámetro de localización de un área crítica, en el que el área crítica tiene una localización geográfica y el parámetro de localización indica la localización geográfica del área crítica, estando configurada además la unidad de recepción (610) para recibir un primer conjunto de parámetros de control procedente del primer nodo (101, 110) de red radioeléctrica, en el que el primer conjunto de parámetros de control comprende por lo menos un parámetro de tecnología de acceso radioeléctrico que indica una tecnología de acceso radioeléctrico para la cual se limita el funcionamiento del terminal móvil (102), y configurada además para recibir un segundo conjunto de parámetros de control para el terminal móvil (102), en el que el segundo conjunto de parámetros de control comprende un parámetro de potencia de transmisión que indica una potencia de transmisión máxima permitida; y
- 50 una unidad de procesamiento (620) configurada para determinar la localización geográfica del terminal móvil (102), estando configurada además la unidad de procesamiento (620) para controlar la emisión radioeléctrica del terminal

móvil en base al primer conjunto y al segundo conjunto de parámetros de control, al parámetro de localización y a la localización geográfica del terminal móvil (102).



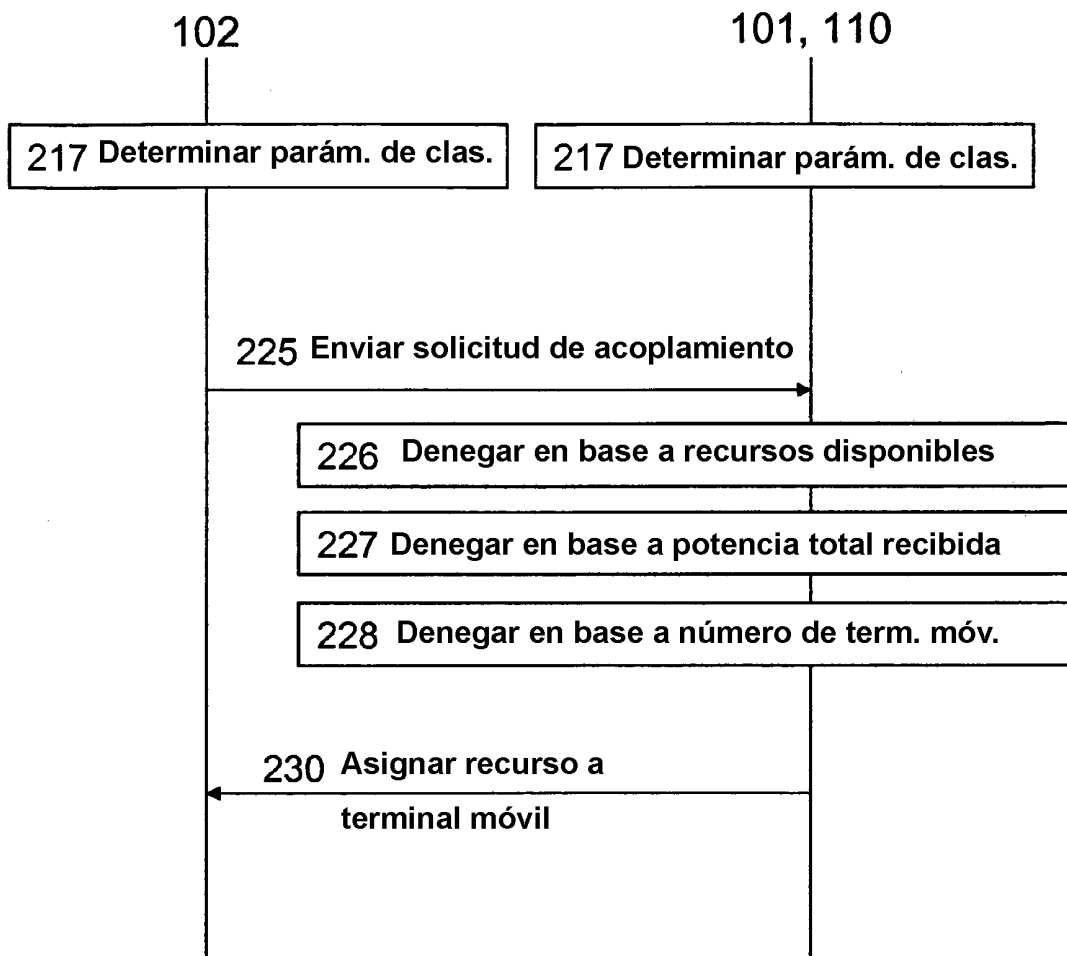


Fig. 3

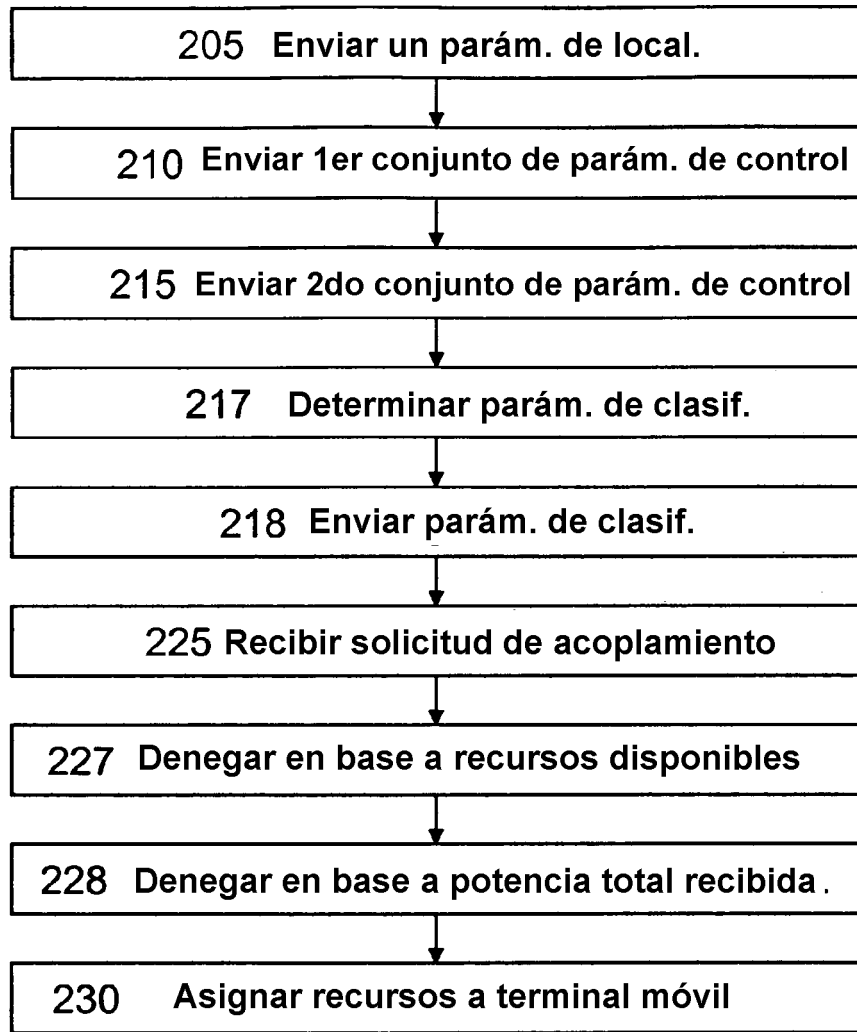


Fig. 4

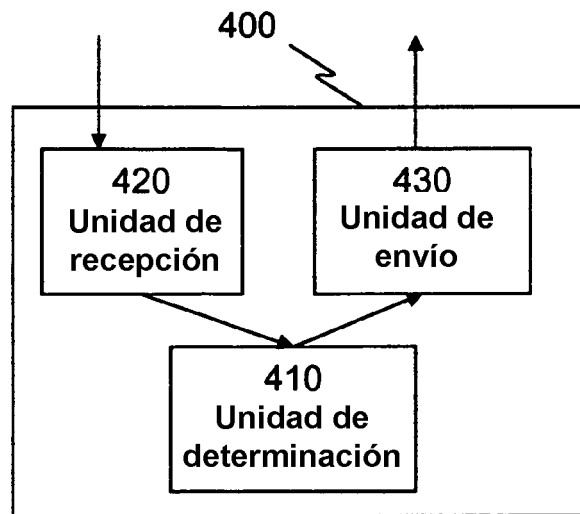


Fig. 5

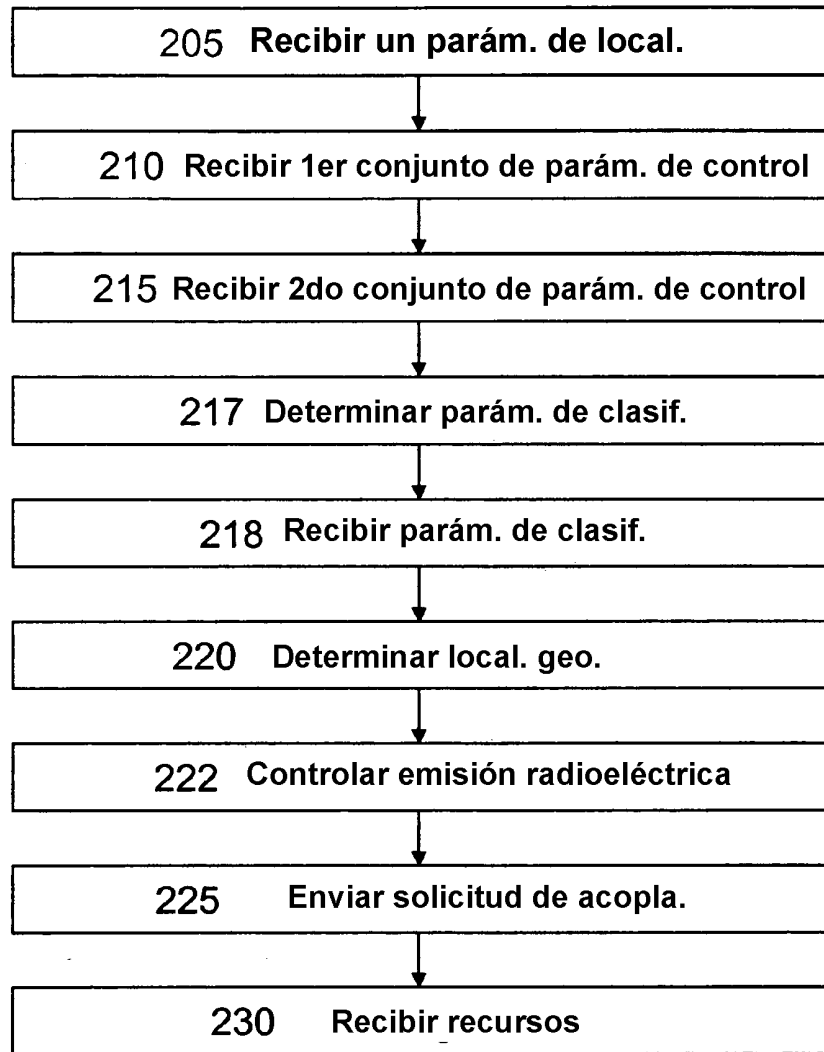


Fig. 6

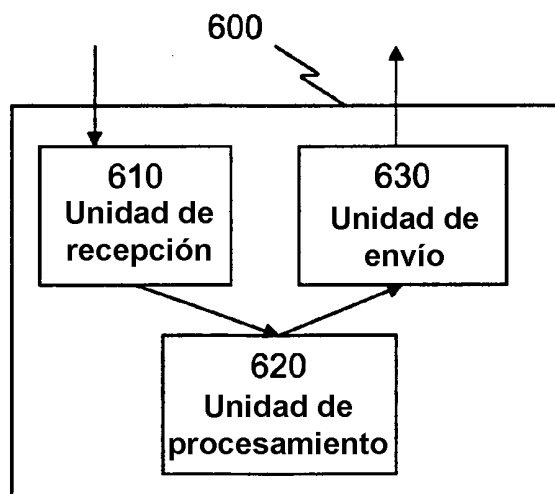


Fig. 7

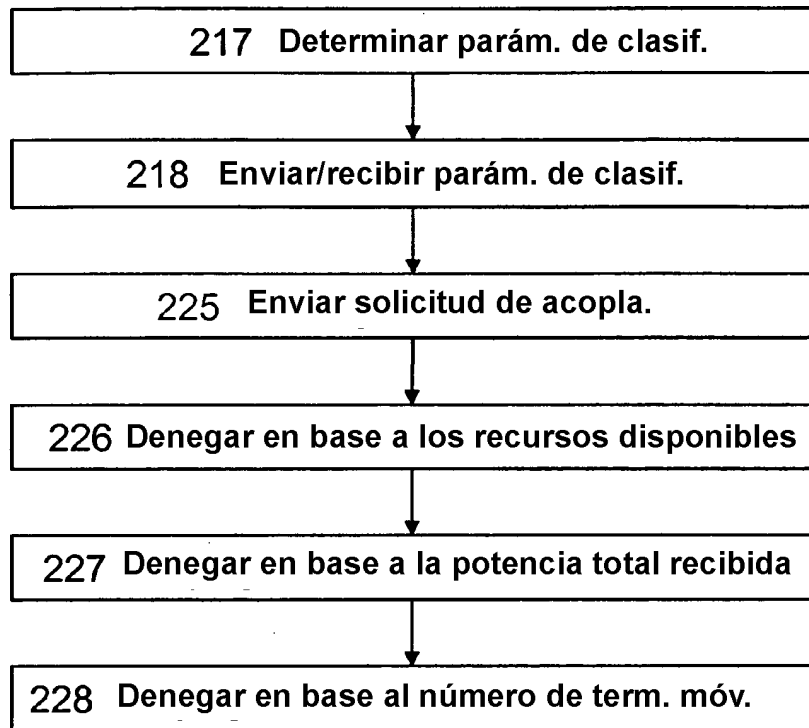


Fig. 8

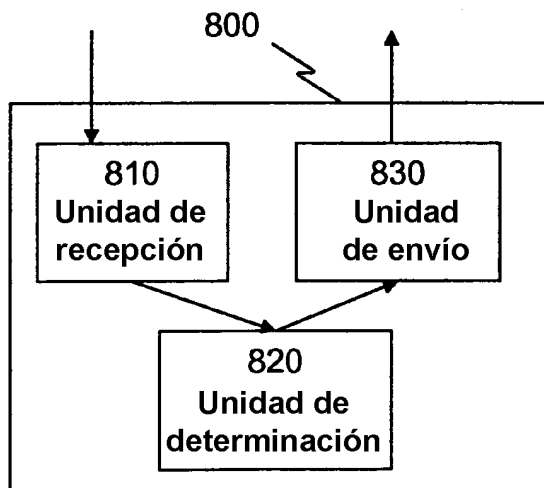


Fig. 9

Fig. 10

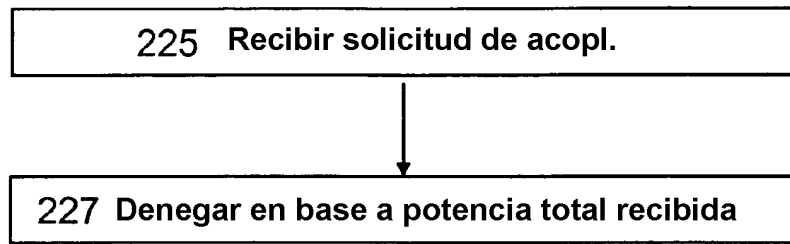


Fig. 11

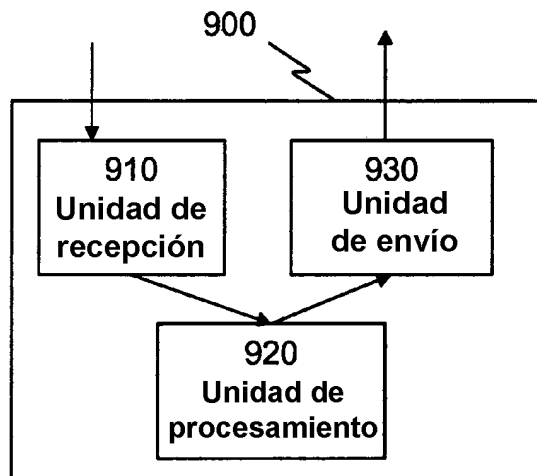


Fig. 12

