

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 464**

51 Int. Cl.:

H04B 1/707 (2011.01)

H04B 17/00 (2015.01)

H04K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2011 PCT/EP2011/070283**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.05.2012 WO12066053**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2011 E 11785397 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2641336**

54 Título: **Método para detectar una pérdida de disponibilidad de servicio, en particular un transmisor de interferencia y/o una situación de fuera de servicio, que afectan a un equipo de usuario de comunicación, equipo de usuario y unidad de evaluación con interfaces al equipo de usuario**

30 Prioridad:

16.11.2010 EP 10191430

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

12.06.2019

73 Titular/es:

**GEMALTO M2M GMBH (100.0%)
Werinherstraße 81
81541 Munich, DE**

72 Inventor/es:

**BREUER, VOLKER y
RÖHL, BERND**

74 Agente/Representante:

CASANOVAS CASSÁ, Buenaventura

ES 2 716 464 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).

DESCRIPCION

Método para detectar una pérdida de disponibilidad de servicio, en particular un transmisor de interferencia y/o una situación de fuera de servicio, que afectan a un equipo de usuario de comunicación, equipo de usuario y unidad de evaluación con interfaces al equipo de usuario

La presente invención se refiere a un método para detectar una pérdida de disponibilidad de servicio, en particular un transmisor de interferencia y/o una situación de fuera de servicio, que afecta a un equipo de usuario de comunicación de acuerdo con la parte del preámbulo de la reivindicación 1. La presente invención también se refiere a un equipo de usuario configurado para ejecutar dicho método y una unidad de evaluación con interfaces al equipo de usuario y con una aplicación configurada para ejecutar dicho método.

Las actuales redes de radio celulares son conocidas hace muchos años y se basan en diferentes tecnologías. La cobertura más amplia aún está en manos del sistema global para comunicaciones móviles según el estándar GSM. Un equipo de usuario en dicha red celular puede moverse libremente y puede ser entregado a varias células de las redes GSM como se describe, por ejemplo, en la especificación estándar GSM 3GPP ETSI TS 51.010 o similar.

Las actuales redes de radio están basadas en un acceso múltiple por división de código celular (CDMA), como por ejemplo el realizado en el sistema de telecomunicación móvil universal (UMTS). Este último es cada vez más importante para aplicaciones de seguridad como sistemas de cámaras o similares.

En general, un equipo de usuario en redes de radio se puede ver afectado por un transmisor de interferencia – la interferencia en este contexto se lleva a cabo mediante un instrumento que impide a un equipo de usuario recibir señales de su estación base. En uso, el interferente deshabilita efectivamente los teléfonos celulares principalmente mediante la interferencia de frecuencias amplias con las frecuencias de comunicación del equipo del usuario a un alto nivel de potencia. Si bien, algunas aplicaciones de interferencia están destinadas a ser legales en casos de lugares donde la llamada ha de ser suprimida debido a condiciones de silencio. Otros interferentes son aplicados durante el uso indebido en casos de interrupción de las aplicaciones de seguridad del equipo de usuario o similares. Existen interferentes para interferir las frecuencias GSM y también UMTS. Sin embargo, hasta la fecha sólo se conocen soluciones de detección y prevención de interferencias básicamente contra interferentes GSM. En este sentido, debe reconocerse que el objetivo principal de una solución anti-interferencias es detectar, indudablemente, un ataque de interferencias en lugar de prevenir el mismo.

Se conoce una solución anti-interferencia del documento por el documento CA 2 433 242, que también se enfrenta con la discriminación de un interferente de comunicación-interferencia cerca de un equipo de comunicación y otras causas. Esta publicación simplemente expone que un interferente es detectado cuando no se encuentran otras causas. Estas “otras causas” pueden ser una situación de fuera de servicio, u otra interferencia. Para hacerlo, se utilizan valores fijados de ruido de fondo que permiten la detección de fuera de servicio. Sin embargo, esta opción podría ser poco fiable para todas las situaciones potenciales por lo que se refiere a equipos de comunicación funcionando en mayor o menor proximidad de estaciones base.

Otra solución se muestra en el documento WO 2007/019814 que, sin embargo, está limitada al estándar GSM. En él, se describe un método para detectar un transmisor de interferencia que afecta a un terminal de comunicaciones, en el que los niveles de recepción de señal del canal de radio se evalúan a intervalos periódicos en un canal de señalización. En el caso de que el terminal de comunicación detecte un nivel de señal de canal de radio que exceda un valor de umbral predefinido en el canal de señalización pero no sea capaz de decodificar el contenido de un mensaje en un mensaje, entonces este estado se interpreta como un estado de interferencia y es emitida una señal de alarma. El problema relacionado con esta solución anti-interferencia GSM es que se fundamenta en un valor de umbral predefinido en el canal de señalización y la recepción de un contenido de mensaje. Estas características son bastante específicas para la tecnología GSM, mas sin embargo, son menos adecuadas por lo que respecta a la tecnología UMTS. Más específicamente, resulta mucho más exigente una solución anti-interferencias en el marco de una red de radio de acceso múltiple por división de código celular. El estado de lidiar con las perturbaciones en una banda de frecuencia de comunicación de un equipo de usuario es más o menos un estado habitual de funcionamiento para un equipo de usuario dentro de una red de radio de acceso múltiple por división de código celular. En particular, las interferencias intracelulares e intercelulares son generalmente aceptadas en una red de radio CDMA siempre que una señal pueda ser descodificada. Por lo tanto, el estado de funcionamiento natural es permanentemente alterado debido a la tecnología basada en CDMA. Una discriminación de una acción de interferencia severa entre estas perturbaciones naturales sigue siendo un problema a resolver.

La razón específica es la siguiente. Un equipo de usuario de comunicación (UE) y un número de estaciones de nodo base (BNS) son los componentes básicos de una red de radio basada en CDMA. La red de radio (RN) puede funcionar en modo dúplex por división de frecuencia (FDD) o también en modo dúplex por división de tiempo (TDD). Una vez que se proporciona un enlace de comunicación en un área de cobertura de la célula de servicio entre el equipo de usuario de comunicación y una estación de nodo base de servicio (sBNS), una unidad de señal de comunicación (SU) se correlaciona con un código de propagación de pseudoruido (SC) en un área de cobertura de célula de servicio (CA) de una estación de nodo base de servicio y es transmitida como un chip pseudoruido (CHI)

en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple. Por lo tanto, las interferencias de múltiples estaciones de nodo base y equipos de usuario en el canal de frecuencia de comunicación se encuentran espectralmente situadas entre una frecuencia superior y una frecuencia inferior de una banda de frecuencia de comunicación. En consecuencia, una interferencia de banda ancha "del tipo interferencia" en el canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple no se puede considerar como un acontecimiento extraordinario sino que se encuentra en la parte opuesta al estado habitual de funcionamiento. Dicha situación también puede ocurrir cada vez que cambia el número de usuarios en dicha banda de frecuencia. Una situación similar también puede producirse cuando un equipo de usuario tiene una distancia comparativamente grande o pequeña a una estación de nodo base. También puede darse una situación similar cuando un equipo de usuario está en el alcance de dos estaciones de nodo base, en particular, y viceversa, cuando dos equipos de usuario pertenecen, o son contiguos, a la misma célula de la red de radio basada en CDMA. En conclusión, resulta más sofisticada una solución anti-interferencia para ser implementada exitosamente en una tecnología de red de radio basada en CDMA.

En el documento WO 00/62437 se proporciona un concepto para mejorar la sensibilidad de detección de un interferente en una red de comunicaciones basada en CDMA en el que se utilizan datos de análisis espectral para identificar señales de interferencia que tienen características de densidad espectral de potencia que se distinguen de las transmisiones legítimas del suscriptor en el sistema inalámbrico de banda de frecuencia. Al utilizar varias estaciones base situadas cerca del transmisor de interferencia, y comparando las densidades espectrales de potencia recibidas en esas estaciones base, se estima la ubicación del transmisor de interferencia. Adicionalmente, dichos datos de análisis espectral se utilizan para detectar características de espectro de recepción aberrantes que pueden indicar un mal funcionamiento o fallo del hardware. El análisis espectral utiliza un modelo de una FFT de datos de entrada real y una FFT de datos de entrada compleja para un ancho de banda de señal CDMA C de aproximadamente 1,25 MHz y se basa en el supuesto de que se establecerá un umbral de detección del interferente en relación con un "ruido de fondo", y se puede concluir que el umbral de detección del interferente será el mismo para los dos casos de una FFT. La densidad espectral de potencia (en banda) P será la misma para cualquiera de las dos técnicas, con la densidad espectral de potencia igual a P/C . Pero debido a que la potencia del interferente se divide equitativamente entre una rama I y una rama Q, la potencia del interferente será 3dB menor para la FFT de datos de entrada real que en el caso de la FFT de datos de entrada compleja.

Sin embargo, generalmente y en comparación con la solución GSM mencionada anteriormente del documento WO 2007/019814, no se puede definir un valor de umbral predefinido para un nivel de señal de un canal de señalización específico para un equipo de usuario per se. El canal y/o el nivel de la señal cambian continuamente según el entorno de la red. Además, el contenido de un mensaje como tal no puede recibirse a menos que el equipo de usuario de comunicación reciba un código de propagación de pseudoruido. Consecuentemente, sin el código de propagación de pseudoruido no resulta posible ni la transmisión ni el contenido de un mensaje a menos que el equipo de usuario conozca el código de propagación de pseudoruido.

En 3GPP TS 25.133, en particular en el Capítulo 4.2.2.1, se define que si un equipo de usuario no puede encontrar una célula UTRA adecuada, se considerará que está "fuera de área de servicio" y realizará acciones de acuerdo con 3GPP TS 25.331 ("Especificación del protocolo RRC").

Aquí es donde entra la invención. El objetivo de la cual es proporcionar un método y un aparato efectivos y confiables para detectar una pérdida de disponibilidad del servicio, en particular un transmisor de interferencia y/o una situación de fuera de servicio, que afecten a un equipo de usuario de comunicación en el que el equipo de usuario de comunicación y un número de las estaciones de nodo base son componentes de una red de radio basada en un acceso múltiple por división de código celular como, por ejemplo, una red de radio en modo dúplex por división de frecuencia o red de radio en modo dúplex por división de tiempo. Otro objeto de la invención es discriminar entre un transmisor de interferencia y/o una situación de fuera de servicio, que afecta a un equipo de usuario de comunicación. Otro objeto más de la invención es proporcionar a dicho método y aparato un concepto anti-interferencia más elaborado y/o un concepto anti-fuera de servicio que permita también la detección de un transmisor de interferencia y/o una situación de fuera de servicio en un amplio rango de frecuencia. En particular, un objeto adicional de la invención es proporcionar un método y un aparato que permita una advertencia contra un transmisor de interferencia y/o una situación de fuera de servicio, es decir, no solo detectar la situación instantánea de una acción de interferencia y/o una situación fuera de servicio, sino también prever la aproximación de tal situación. La solución para este último objetivo es de gran interés ya que la solución permitiría de manera natural que el método y el aparato reaccionaran a tiempo, por ejemplo enviando una alarma antes de que la acción de interferencia y/o una situación de fuera de servicio interrumpa cualquier comunicación del equipo del usuario.

Con respecto al método, el objetivo se logra mediante el método de la invención tal como se reivindica en la reivindicación 1, un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 19 y una unidad de evaluación conforme a la reivindicación 23. El método y las configuraciones desarrolladas del mismo como se describe anteriormente pueden implementarse mediante circuitos digitales de cualquier tipo preferido, por lo que se pueden obtener las ventajas asociadas a los circuitos digitales. En particular, uno o más pasos de un método o características del método pueden implementarse por uno o más medios para ejecutar funcionalmente los pasos del método. Un solo procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios medios enumerados en las reivindicaciones - esto, en particular, es válido para un equipo de usuario de acuerdo con el concepto de la invención. Por lo que respecta al aparato, el objetivo se alcanza mediante un desarrollo particularmente preferido del equipo de usuario tal como se reivindica en la reivindicación 19. En particular, el equipo del usuario tiene medios para verificar las condiciones, si (b) el parámetro imparcial en el segundo momento posterior (t_2) comparado con el primer momento anterior (t_1) ha

aumentado y/o verificando si (b) el parámetro imparcial en el segundo momento posterior (t2) comparado con el primer momento anterior (t1) ha disminuido.

De acuerdo con la invención, en caso de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior comparado con el primer momento anterior haya aumentado y el parámetro parcial no sea (o lo sea menos) detectable en el segundo momento posterior en comparación con el primer momento anterior indica que un transmisor de interferencias está afectando al equipo de usuario de comunicación. El concepto desarrollado se basa en la suposición de que una vez el parámetro parcial no es (o es menos) detectable mientras el parámetro imparcial ha aumentado se da una base sólida para asumir una situación de interferencia o, al menos, para emitir una advertencia de aproximación de una situación de interferencia.

Además en el caso de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior en comparación con el primer momento anterior ha disminuido mientras el parámetro parcial no es (o lo es menos) detectable en el segundo momento posterior en comparación con el primer momento anterior, se puede indicar que una situación de fuera de servicio está afectando al equipo de usuario de comunicación. Así, haciendo una discriminación entre un parámetro imparcial aumentado en el segundo momento posterior por un lado, y un parámetro imparcial disminuido en el segundo momento posterior por el otro lado, el desarrollo es capaz de discriminar entre una situación de interferencia por un lado y una situación de fuera de servicio que afecta al equipo de usuario de comunicación por el otro.

En particular, el concepto de la invención también lleva a una unidad de evaluación como se define en la reivindicación 23 con interfaces al equipo de usuario y con una aplicación configurada para ejecutar el método de la invención.

La invención parte de la consideración de que el equipo de usuario per se y sin otras medidas no puede distinguir entre una perturbación de frecuencia en modo normal debido a interferencias originadas en el sistema CDMA como se describe en la introducción, por una parte, y una pérdida de disponibilidad de servicio debido a factores perturbadores externos que en la situación específica usualmente no pueden ser fijados. La invención ha reconocido que es deseable recopilar más información sobre el tipo de pérdida de disponibilidad del servicio, mientras que los procesos descritos en la norma son insuficientes y pueden ser mejorados. En particular, el concepto de la presente invención proporciona una base para discriminar entre la detección de un transmisor de interferencia y la detección de una situación de fuera de servicio que afecta al equipo de usuario de comunicación. En una situación de fuera de servicio que afecta al equipo de usuario de comunicación, la norma se limita a proporcionar información sólo respecto de "área de fuera de servicio"; sin embargo, resulta de interés la situación de fuera de servicio que afecta al equipo de usuario de comunicación – aparte de la causada por la interferencia y aparte del "área de fuera de servicio". Este tipo de situaciones de fuera de servicio que afectan al equipo del usuario de la comunicación pueden ser definidas como una situación de falta de cobertura. Una situación de falta de cobertura puede ocurrir con bastante frecuencia durante situaciones a lo largo del día, incluso cuando el equipo del usuario todavía se encuentra en principio dentro del "área de servicio" de una estación de nodo base. Por ejemplo, puede ocurrir una situación de falta de cobertura cuando el equipo del usuario está temporalmente en un aparcamiento subterráneo o en localización similar en la que la señal de comunicación es baja. La información como tal es reconocida por el concepto de la invención como particularmente útil.

Básicamente, para detectar una pérdida de disponibilidad de servicio, la invención proporciona una medición de un conjunto de parámetros de potencia en un primer momento anterior y en un segundo momento posterior. En particular, se proporciona la medición en el primer momento anterior y en el segundo momento posterior para comparar un primer valor de los parámetros de potencia del primer momento anterior y un segundo valor de los parámetros de potencia del segundo momento posterior. Sobre la base de la comparación, se puede proporcionar una declaración calificada sobre la pérdida de disponibilidad del servicio y, en particular, sobre el motivo de la pérdida de la disponibilidad del servicio. En particular, el resultado de la comparación se puede utilizar como base para realizar una discriminación entre una situación de interferencia y/o una situación de fuera de servicio que afecta al equipo del usuario.

De acuerdo con la invención, como primer parámetro de potencia, debe medirse un parámetro parcial de canal significativo para la potencia recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación en un primer momento anterior y en un segundo momento posterior. Usualmente, se puede considerar que el parámetro parcial de canal para la potencia recibida se origina en una fuente bastante confiable y estable, en particular en una conexión de enlace descendente nodoB. En un desarrollo preferido, el parámetro parcial de canal es significativo para la potencia recibida medida en un canal de enlace descendente de servicio. Particularmente preferido es un canal de enlace descendente de servicio en forma de un canal piloto o similar; en un canal piloto se transmite una potencia de nodoB estable particular. Esto es cierto en particular para un canal de enlace descendente de servicio en el que el equipo de usuario de comunicación recibe el código de propagación de pseudoruido como un código de propagación de pseudoruido de servicio desde la estación de nodo de base de servicio; en particular este es un canal piloto común (CPICH). En particular, esto también es válido para un canal de enlace descendente de servicio en el que los datos de usuario y/o los datos de control son recibidos por el equipo de usuario de comunicación desde la estación de nodo de base de servicio; en particular, este es un canal físico de destino (DPCH).

Mientras que la potencia recibida, por supuesto, puede variar dentro de un cierto rango, sin embargo, en una situación de pérdida de disponibilidad de servicio, en particular la potencia recibida en un canal de enlace descendente - en particular un parámetro parcial de canal significativo para la potencia recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación - no será detectable o, al menos, menos detectable en un segundo momento posterior en comparación con un primer tiempo anterior debido a la pérdida de disponibilidad del servicio. Por lo tanto, al verificar la condición de que el parámetro parcial no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior en comparación con el primer tiempo anterior, se cumple una primera condición para asumir una pérdida de disponibilidad del servicio.

Además, el concepto de la invención reconoció que midiendo una potencia de banda ancha recibida imparcial dentro del ancho de banda del receptor del equipo del usuario de la comunicación en el conector de antena del equipo del usuario de la comunicación se da una base valiosa para proporcionar información adicional acerca del tipo de pérdida de disponibilidad del servicio. Al verificar la condición de que un parámetro imparcial en el segundo momento posterior en comparación con el primer momento anterior ha cambiado, el concepto de la invención es capaz de proporcionar una base para realizar una declaración sobre el tipo de pérdida de disponibilidad del servicio. En particular, si el parámetro imparcial ha cambiado significativamente, se puede realizar la declaración. Se considera que hay un cambio significativo del parámetro imparcial cuando se supera por el cambio una cantidad límite de magnitud ajustable.

La cantidad límite preferida será suficiente para la afirmación de un código de propagación de pseudoruido recibida. En un desarrollo preferido particular, la cantidad umbral básicamente equivale o supera un valor de ganancia del código de propagación en el que el valor de ganancia del código puede ser de magnitud de, por ejemplo, 24 dB.

Más preferiblemente, el nivel de aumento o disminución se puede medir en el segundo momento posterior en comparación con el primer momento anterior. Especialmente en el caso de una situación de fuera de servicio, la disminución conduce a una situación en la que una señal puede no ser más detectable. Así, dicho nivel puede servir como un indicador de fiabilidad; es decir, cuanto más alto sea dicho nivel, más confiable es la discriminación entre una situación de interferencia por una parte y una situación de fuera de servicio que afecta al equipo de usuario de comunicación por la otra parte. En particular, se puede elegir una cantidad umbral para dicho nivel para que sea el valor de ganancia del código de propagación, como, por ejemplo, preferiblemente 24dB.

En particular, se puede dar una indicación a una capa de aplicación de una unidad de evaluación que tiene una interfaz con el equipo del usuario. Por medio de la unidad de evaluación es posible proporcionar una información que discrimina entre una situación de interferencia y una situación fuera de servicio. Este tipo de información puede ser señalizada a un usuario. Un usuario puede ser una persona o un entorno automático como una alarma o un entorno de supervisión, en particular en entidades móviles como un automóvil, por ejemplo. Así, por ejemplo, se puede advertir a una persona que conduce un automóvil que, en un lugar determinado, el equipo del usuario no puede lograr una función de alarma o supervisión, ya sea debido a una situación de interferencia o a una situación de fuera de servicio. Como seguimiento, se puede utilizar la información a la periferia automática o personalizada por medio de la unidad de evaluación para proporcionar medidas adicionales que se adapten al tipo de pérdida de disponibilidad del servicio. Por ejemplo, se pueden activar otras funciones de alarma o supervisión. Por ejemplo, la situación se puede usar para ahorrar energía al cortar un proceso que no se usa en una situación de fuera de servicio. En caso de una situación de fuera de servicio, también se puede sugerir una reubicación hacia otra área que sea un área de servicio, es decir, dicha otra área de acuerdo con una determinada condición, como una lista de verificación o sugerencia recibida de un proveedor de servicios o red, no está considerado como fuera de servicio; así, el sistema de alarma vuelve a estar operativo en el área de servicio.

En un desarrollo preferido particular, se detecta que la potencia de banda ancha imparcial recibida dentro del ancho de banda del receptor del equipo del usuario de comunicación en el conector de la antena del equipo del usuario de comunicación se encuentra algo cerca del nivel de ruido. Por supuesto, el valor exacto de la potencia de banda ancha imparcial recibida cercana al nivel de ruido depende del rendimiento del receptor y de la precisión de la medición. Sin embargo, el rendimiento del receptor y la precisión de la medición o una situación similar dependen de las incertidumbres, que se pueden considerar bien estableciendo una cantidad límite adaptada.

Los ajustes e información respectivos para el usuario se pueden adaptar de acuerdo con la situación particular. Por ejemplo, un automóvil puede dar una información importante al conductor al dejar el automóvil; p.ej. la información de que en una ubicación concreta no es posible una función de alarma o de supervisión a través de tecnología móvil, resulta valiosa cuando se detecta una situación de interferencia. Por otro lado, al detectar una situación de fuera de servicio, se puede dar una advertencia o información a una persona indicándole que no es posible supervisar un automóvil a través de tecnología móvil debido a la situación de fuera de servicio. En ambos casos, la información como tal ya es valiosa para la entidad receptora; p.ej. una periferia técnica o una persona. Además, la información como tal de que la pérdida de disponibilidad del servicio se debe a una situación de interferencia activa en el sistema o debido a una situación de fuera de servicio, por ejemplo durante el estacionamiento en un aparcamiento subterráneo, ya es importante para muchas aplicaciones.

En una situación de fuera de servicio y en una situación de interferencia, un parámetro parcial - en particular un

parámetro de ratio parcial como por ejemplo un valor E_c/I_o - no es (o es menos) detectable en un segundo momento posterior. En particular, en una situación de fuera de servicio y en una situación de interferencia, se espera que un parámetro de ratio parcial sea inferior a X dB por encima del flujo de ruido (-24 dB por encima). Sin embargo, es posible discriminar entre ambos casos de una situación de interferencia y de una situación de fuera de servicio verificando si la potencia de banda ancha ha aumentado o disminuido.

Un parámetro de potencia es considerado como cualquier parámetro significativo para una potencia. Esto, por supuesto, comprende una cantidad de potencia mesurable físicamente en sí misma, pero también comprende cualquier otro valor que sea útil para denotar cuantitativamente la cantidad de potencia. En particular, el parámetro no necesariamente tiene que tener la unidad métrica de una potencia sino que puede ser una cantidad adimensional, en particular una ratio o valor logarítmico o de bit u otro valor, que sea adecuado para describir cuantitativamente la cantidad de potencia física.

En particular, el significado de potencia debe entenderse ampliamente y también comprende el significado de energía. Una interpretación preferida de la potencia es la densidad espectral de potencia (PSD) de acuerdo con la norma, mientras que las unidades de densidad espectral de potencia (PSD) son de uso en esta aplicación de forma más amplia y extensiva. Generalmente, una PSD es una función de potencia frente a frecuencia y cuando se integra a través de un ancho de banda determinado (como un canal, por ejemplo); la función representa la potencia media en dicho ancho de banda. Cuando la potencia media se normaliza a (dividida por) la velocidad del chip, representa la energía media por chip. Algunas señales de acuerdo con la norma se definen directamente en términos de energía por chip, (DPCH_Ec, Ec, OCNS_Ec y S-CCPICH_Ec) y otras se definen en términos de PSD (I_o , I_{oc} , I_{or} y I_{or}). También existen cantidades que son una ratio de energía por chip a PSD (OPCH_Ec/ I_{or} , E_c/I_{or} , etc.). Esta es la práctica común al relacionar magnitudes de potencia y energía o similares en los sistemas de comunicación. Sin embargo, se puede ver que si ambas magnitudes de energía en la ratio se dividen por el tiempo, la ratio pasa de ser una ratio de energía a una de potencia, que es más útil desde el punto de vista de la medición. De ello se deduce que una energía por chip de X dBm/3,84 MHz puede expresarse como una potencia media por chip de X dBm. De manera similar, una señal PSD de Y dBm/3,84 MHz se puede expresar como una potencia de señal de Y dBm.

En un desarrollo preferido particular, la potencia recibida se mide en un canal de enlace descendente de servicio. Particularmente preferidos son un canal CPICH (canal piloto común) y/o un canal DPCH (canal físico de destino); pero también se usan ventajosamente otros canales de enlace descendente para medir una potencia recibida. Debe entenderse que el significado de canal comprende cualquier rango o banda de frecuencias entre una frecuencia superior y una frecuencia inferior dentro de una banda de frecuencia de comunicación (FB I-XIX), que es adecuado para formar una comunicación móvil, en particular en una conexión de enlace descendente. En un desarrollo preferido particular, las bandas de frecuencia de comunicación disponibles (FB I-XIX) comprenden todas las bandas de frecuencia de comunicación UMTS.

Una pérdida de disponibilidad del servicio en particular comprende un estado de fuera de servicio del equipo de usuario que surge al estar en un "área de fuera de servicio" como se indica en la introducción. El estado de fuera de servicio puede surgir al estar en un área que en principio se encuentra cubierta por una célula UTRA, pero en donde no puede recibir un portador adecuado de UTRA. Tales áreas pueden llevar a la situación de fuera de cobertura ejemplificada con un estado de fuera de servicio pero estando básicamente dentro de la cobertura de una célula UTRA se denotan como áreas de fuera de servicio. Por ejemplo, se sabe que dichas áreas existen en aparcamientos subterráneos o en los andenes subterráneos del metro. Otro tipo de estado de fuera de servicio puede surgir al estar en un área que en principio no está cubierta por una célula UTRA, por lo que el estado de fuera de servicio surge de una pérdida de cobertura de un portador adecuado de UTRA.

Estas y otras configuraciones desarrolladas de la invención se describen más detalladamente en las reivindicaciones dependientes. De este modo, las ventajas mencionadas del concepto propuesto se mejoran aún más.

Una primera variante particularmente preferida desarrollada de la presente invención parte de un método para detectar un transmisor de interferencias que afecta a un equipo de usuario de comunicación, en donde dicho equipo de usuario de comunicación (UE) y un número de estaciones de nodo base (BNS) son componentes de una red de radio (RN) basada en un acceso múltiple por división de código celular (CDMA), en la que:

una unidad de señal de comunicación (SU) se correlaciona con un código de propagación de pseudoruido (SC) en un área de cobertura de célula de servicio (CA) de una estación de nodo base de servicio (sBNS) y se transmite como un chip de pseudoruido (CHI) en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple localizado espectralmente entre una frecuencia superior y una frecuencia más baja de una banda de frecuencia de comunicación (FB I-XIX) y

el código de propagación de pseudoruido (SC) es recibido por el equipo del usuario de la comunicación (UE) como un código de propagación de pseudoruido de servicio (sSC) desde dicha estación de nodo base de servicio (BNS) en un canal de enlace descendente de servicio (sCPICH).

De acuerdo con el concepto de la primera variante desarrollada, se proporcionan los siguientes pasos:

- medir un conjunto de parámetros de potencia de criterios de selección de célula(S) en el enlace de comunicación en un primer momento anterior (t1) y en un segundo momento posterior (t2), comprendiendo los parámetros de potencia (S)
- una banda y/o canal de parámetro parcial de ratio significativo para la potencia recibida por chip (CHI) en relación con la potencia total recibida en el conector de la antena del equipo de usuario de comunicación (UE),
- una banda y/o canal de parámetro parcial absoluto significativo para la potencia de señal recibida para el código de propagación de pseudoruido (SC) en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE),
- una potencia de banda ancha imparcial (RTWP) recibida dentro del ancho de banda dl receptor del equipo del usuario de comunicación en el conector de la antena del equipo del usuario de comunicación (UE)
- verificando las condiciones, que
 - (a) los parámetros parciales no son detectables en el segundo momento posterior (t2), y
 - (b) el parámetro imparcial en el segundo momento posterior (t2) comparado con el primer momento anterior (t1) ha aumentado
 - (c) el valor incrementado del parámetro imparcial excede un nivel básico de ruido (NF) en más de una cantidad umbral (X), en donde la cantidad umbral (X) es de magnitud ajustable suficiente para la afirmación de un código de propagación de pseudoruido recibibile, en particular básicamente equivale o excede a un valor de ganancia de código de propagación, en particular en donde el valor de ganancia del código de propagación es de 24dB.

En una adaptación particularmente preferida de la primera variante desarrollada se proporciona un método de detección de un transmisor de interferencias que afecta a un equipo de usuario de comunicación, en el que

dicho equipo de usuario de comunicación (UE) y un número de estaciones de nodo base (BNS) son componentes de una red de radio (RN) basada en un acceso múltiple por división de código celular (CDMA), en particular en un modo dúplex de división de frecuencia (FDD) o en un modo dúplex de división de tiempo (TDD), en donde

un conjunto de al menos una estación de nodo base (BNS) desde dicho número de estaciones de nodo base (BNS) están al alcance del equipo de usuario (UE), en donde

se proporciona un enlace de comunicación en un área de cobertura (CA) de la célula de servicio entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos una estación de nodo base de servicio (sBNS) asignada de dicho conjunto de al menos una estación de nodo base (BNS), donde

dicho enlace de comunicación está adaptado para transmitir una señal que comprende múltiples unidades de señal de comunicación entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos la estación de nodo base de servicio (sBNS).

Preferiblemente, dicha unidad de señal de comunicación (SU) se correlaciona con un código de propagación de pseudoruido (SC) en el área de cobertura de la célula de servicio (CA) de la estación de nodo base de servicio (sBNS) y se transmite como un chip de pseudoruido (CHI) en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple localizado espectralmente entre una frecuencia superior y una frecuencia más baja de una banda de frecuencia de comunicación (FB I-XIX) y en el que el código de propagación de pseudoruido (SC) es recibido por el equipo del usuario de la comunicación (UE) como un código de propagación de pseudoruido de servicio (Ssc) de al menos un código de propagación de pseudoruido (SC) desde dicho conjunto de al menos una estación de nodo base (BNS) en un canal de enlace descendente de servicio (sCPICH) de al menos un canal d enlace descendente.

De acuerdo con la adaptación preferida de la primera variante desarrollada, se proporcionan los pasos: medición de un conjunto de parámetros de potencia en el enlace de comunicación en un primer momento anterior (t1) y en un segundo momento posterior (t2), comprendiendo los parámetros de potencia:

- (i) la ratio EC/I_0 (CPICH_Ec/I₀) formada por la energía recibida por el chip de pseudoruido (CHI) en el canal de enlace descendente de servicio (sCPICH) dividida por la densidad espectral de potencia total recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE); y/o
- (ii) la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de enlace descendente de servicio para el código de propagación pseudoruido en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE);

(iii) y, adicionalmente, la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE).

5 Preferiblemente se verifican las condiciones, que

- 10 (a) la ratio E_c/I_0 ($CPICH_E_c/I_0$) de la energía recibida por el chip de pseudoruido en el canal de enlace descendente de servicio (CPICH) dividido por la densidad espectral de potencia total recibida y la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en el enlace descendente de servicio (sCPICH) para el código de propagación de pseudoruido (SC) no es detectable en el segundo momento posterior (t_2), y
- (b) la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) en el segundo momento posterior (t_2) en comparación con el primer momento anterior (t_1) ha aumentado
- 15 (c) el valor incrementado de la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) excede un ruido de fondo básico (NF) en más de una cantidad umbral (X).

20 La primera variante desarrollada preferida de la presente invención parte de la consideración de que el equipo de usuario per se y sin medidas adicionales no puede distinguir entre una perturbación de frecuencia en modo normal y una perturbación de frecuencia de interferencia - en la red de radio basada en CDMA, un equipo de usuario está obligado a cambiar un código de propagación de pseudoruido una vez que una perturbación de frecuencia se vuelve efectiva en lugar de adherirse a uno y al mismo código de propagación de pseudoruido. Esta consideración lleva a la invención a la conclusión de que, una vez que una acción de interferencia se hace efectiva, el equipo del usuario perderá el código de propagación de pseudoruido, que es esencial para transmitir y recibir mensajes.

25 En redes de radio celulares basadas en CDMA, el código de propagación de pseudoruido es recibido por el equipo de usuario de comunicación desde una estación de nodo base en un canal de enlace descendente también denominado canal piloto común (CPICH). El canal CPICH es un canal de enlace descendente transmitido por un nodo B con potencia constante y de una secuencia de bits conocida, aquí denominada código de propagación de pseudoruido. Su potencia suele estar entre el 5% y el 15% de la potencia de transmisión total del nodo B. Una potencia CPICH común es el 10% de la potencia de transmisión total típica de 43 dBm. Por lo tanto, el canal CPICH es utilizado por equipo del usuario para una primera identificación completa de un código de codificación primario utilizado para codificar una unidad de señal para ser transmitida o recibida desde el nodo B. Un CPICH actual es, por ejemplo, transmitido utilizando un código de propagación 0 con el factor de propagación de 256. El CPICH contiene 20 bits de datos, que o son todo ceros o pueden emplearse como un patrón de alternancia de unos y ceros. Una vez se conoce el código de codificación para un CPICH, el canal se puede usar para mediciones de la calidad de la señal, comprendiendo generalmente incluye un conjunto de parámetros de potencia de criterios de selección de célula como RSCP y E_c/I_0 . Están más adecuadamente descritos en 3GPP TS25.133. Las definiciones y abreviaturas o similares son conocidas a partir de 3GPP TS25.215. En particular, en el capítulo 4.2.2.1 de TS 25.133 se define una situación de "fuera de cobertura" utilizando los criterios de célula para los parámetros de potencia como se definen en las presentes reivindicaciones.

40 El primer parámetro de potencia de los criterios de selección es un parámetro de ratio parcial de banda y/o canal, concretamente la ratio E_c/I_0 ($CPICH_E_c/I_0$) formó la energía recibida por el chip de pseudoruido (CHI) en el canal de enlace descendente de servicio (sCPICH) dividida por la densidad espectral de potencia recibida total en el conector de la antena del equipo del usuario de comunicación.

45 Un parámetro absoluto imparcial de banda y/o canal adicional es específicamente la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de enlace descendente de servicio para el código de propagación de pseudoruido en el conector de antena del equipo del usuario de la comunicación.

50 En el caso de que el equipo de usuario haya evaluado durante un número consecutivo de ciclos, que la célula de servicio no cumple con el criterio de selección de células, por ejemplo en forma de condiciones E_c/I_0 y RSCP, el equipo de usuario iniciará las mediciones de todas las células vecinas.

55 En el caso de que dichas mediciones tampoco cumplan con los criterios de selección de células finalmente después de un cierto período de tiempo, será considerado que el equipo del usuario está fuera del área de servicio.

60 Basándose en estas consideraciones, la presente primera variante desarrollada de la invención se ha dado cuenta de que para una efectiva detección de interferencia es necesario además medir una potencia de banda ancha imparcial recibida dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación.

65 Basándose en los tres parámetros de potencia mencionados anteriormente, el concepto de la primera variante desarrollada de la invención propone verificar tres condiciones que son suficientes para detectar de manera confiable una acción del transmisor de interferencia que afecta al equipo de usuario de la comunicación. El concepto principal propuesto por la primera variante desarrollada de la invención es verificar las condiciones (a), (b), (c) como se define en las reivindicaciones 1 y 8 o 9. En particular, la base es verificar que los parámetros parciales no son

detectables, mientras que el parámetro imparcial ha aumentado. El concepto principal propuesto por la primera variante desarrollada de la invención es proporcionar un concepto de medición relativa, en el que el conjunto de parámetros de potencia de criterios de selección de célula en el enlace de comunicación se mide en un primer momento anterior y en un segundo momento posterior. Este concepto se basa en la idea de que una medición absoluta de los parámetros de potencia o valores umbral predefinidos son de una importancia insignificante en una red de radio basada en CDMA. En cambio, las condiciones relativas como la comparación de una situación en un primer momento anterior y un segundo momento posterior, son importantes según la invención.

Además, otra condición clave de conclusión del concepto de la primera variante desarrollada de la invención se obtiene al verificar que el valor incrementado del parámetro imparcial excede un nivel de ruido básico en más de una cantidad umbral. Esencialmente, la cantidad umbral no es fija o predefinida sino de una magnitud ajustable suficiente para la afirmación de un código de propagación de pseudoruido a recibir.

La primera variante desarrollada de la invención se ha dado cuenta de que, en el caso de que una potencia de banda ancha imparcial recibida supere un nivel de ruido básico de acuerdo con la norma, se debería poder recibir un código de propagación de pseudoruido. Por lo tanto, por ejemplo la ratio E_c/I_0 o la potencia del código de señal recibida en el CPICH debería ser detectable. Por lo tanto, una vez que se cumplen todas las condiciones (a), (b) y (c) tal como son definidas en las reivindicaciones 1 y 8 o 9, solo queda la posibilidad de que un transmisor de interferencia afecte al equipo del usuario de la comunicación. En particular, el concepto de la invención se basa en la situación relativa entre un primer momento anterior y un segundo momento posterior. El estado de pérdida de la estación de nodo base de servicio en el segundo momento posterior, aunque haya aumentado la potencia de banda ancha imparcial recibida es un criterio relativo que compara la situación con el primer momento, por lo tanto, se adapta a la tecnología basada en CDMA.

El concepto de la invención se aleja así de medidas absolutas o valores umbral predefinidos. En comparación con las medidas de lugares comunes, una serie de ventajas se logran mediante el concepto propuesto por la primera variante desarrollada de la invención adaptada a una red de radio basada en CDMA. En particular, el concepto también permite desarrollos adicionales de la magnitud ajustable de la cantidad umbral para la afirmación de un código de propagación de pseudoruido a recibir. Por lo tanto, el concepto es adaptable a una variedad de tipos de codificación y códigos de cifrado. El tipo de codificador y el tipo de códigos de cifrado pueden variar según el tipo específico de red de radio celular basada en CDMA. Sin embargo, una vez que se conoce el código de cifrado para un CPICH, se puede proporcionar la magnitud ajustable como, por ejemplo, la cantidad umbral de un valor de ganancia de código de propagación, que se basa en un factor de propagación de 256 y, por lo tanto, da como resultado un valor de ganancia de código de dispersión de 24 dB.

Además, el concepto de la primera variante desarrollada de la invención tiene la ventaja de que se puede extender a un amplio rango de frecuencias. También se puede usar el concepto para un concepto de advertencia, que indica la aproximación de un transmisor de interferencia.

En particular, el conjunto de al menos una estación de nodo base es un conjunto activo de estaciones de nodo base. El conjunto de células cuyas señales se utilizan durante una transferencia suave en el estándar se conoce como el conjunto activo. Si el llamado dedo de búsqueda encuentra una señal suficientemente fuerte en términos de alto E_c/I_0 o RSCP de una nueva célula, esta célula se agrega al conjunto activo. Por lo tanto, las células del conjunto activo se verifican con más frecuencia que el resto. Así, es más probable una transferencia con una célula vecina dentro del conjunto activo. En la realización preferida, el conjunto activo comprende al menos la estación de nodo base de servicio y/o una estación de nodo base con una ratio E_c/I_0 más fuerte y/o RSCP más fuerte. Por lo tanto, ventajosamente, en un desarrollo adicional preparado, el método de detección se puede hacer aún más confiable verificando adicionalmente las condiciones del concepto con respecto a la célula más fuerte.

En una realización preferida adicional, la condición adicional de que los parámetros de parcialidad no son detectables en el segundo momento posterior, como se hace referencia a las condiciones (a), (aa), (aaa) o (aaaa) en las reivindicaciones 11 a 14, puede extenderse para cualquiera de los, al menos un, canales de enlace descendente en el canal de frecuencia de comunicación. Es decir, el concepto se puede extender dentro de todo el canal de frecuencia de 5 MHz y también a una banda de frecuencia o número de todas las bandas de frecuencias.

En particular, también se pueden implementar todas las bandas de frecuencia de las bandas de frecuencia de comunicación UMTS. En particular, también el equipo de usuario de comunicación puede ser parte de un sistema celular global de comunicación móvil, por lo que puede confiar en una combinación de medidas anti-interferencia de UMTS y GSM.

En una configuración desarrollada preferida particular, el concepto de la invención también puede comprender verificar una condición adicional para advertir a un transmisor de interferencia que afecta a un equipo de usuario de comunicación. Estos y otros desarrollos preferidos se describen en las reivindicaciones de método 15 a 17. Básicamente, en la llamada condición (d) en las reivindicaciones, los parámetros parciales aún son detectables en el segundo momento posterior, pero cada uno es reducido significativamente. Por lo tanto, la llamada condición (d) se verifica antes de verificar la llamada condición (a) del concepto de la invención. Por ejemplo, esto se aplica a un

caso en el que el código de propagación de pseudoruido todavía es detectable en el segundo momento, pero la ratio E_c/I_o y la potencia del código de señal recibida RSCP se reducen cada una en más de un 90% en comparación con el primer momento anterior. El desarrollo proporciona un concepto efectivo para la advertencia de un transmisor de interferencia una vez que se cumplen las condiciones (d), (b) y (c). Como resultado, el concepto del desarrollo permite enviar un mensaje de advertencia o de indicación de que un transmisor de interferencia está afectando al equipo del usuario de comunicación. En particular, se puede hacer que un nivel de advertencia dependa de la cantidad de disminución de los parámetros de ratio parciales. Además, el nivel de advertencia se puede hacer dependiente de la magnitud de una cantidad umbral. También, el nivel de advertencia se puede hacer dependiente de la cantidad excedente de potencia de banda ancha sobre el ruido de fondo. Por ejemplo, cuanto mayor sea la disminución de los parámetros parciales y mayor sea el aumento de los parámetros imparciales en el segundo momento posterior en comparación con el primer momento anterior, mayor será el nivel de advertencia. También el nivel de advertencia debería aumentar con el aumento de la cantidad umbral.

En una realización preferida particular, en caso de una acción de interferencia, puede estar presente un mensaje de advertencia o alarma en el propio equipo del usuario. Preferiblemente, el mensaje de advertencia o alarma también se puede proporcionar de forma remota desde el equipo del usuario; por ejemplo, por una unidad de evaluación que se interconecta con el equipo del usuario. Dicha unidad de evaluación puede proporcionar una aplicación configurada para ejecutar el concepto de la invención como se describe anteriormente.

Por ejemplo, la unidad de evaluación puede ser un programa de evaluación que comienza en una memoria. En particular, la unidad de evaluación es parte de una aplicación y una señal de alarma estimada por la aplicación. Por ejemplo, la señal de alarma puede ser transmitida a través de una antena, que se encuentra separada del equipo del usuario y tiene medios de conexión a través de la red de radio celular. En particular, un ordenador o similar puede estar conectado a la red de radio celular y procesa la transmisión de señales de alarma.

Un concepto preferido particular de tal activación remota de un mensaje de alarma se describe mejor en las realizaciones del documento WO 2007/019814 en principio.

Una segunda variante desarrollada preferida de la presente invención comienza con la consideración de que la situación de fuera de servicio que afecta a un equipo de usuario de comunicación exige que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior en comparación con el primer momento anterior disminuya. En este caso, se puede indicar que una situación de fuera de servicio está afectando a un equipo de usuario de comunicación. En particular, la indicación puede darse a una capa de aplicación de una unidad de evaluación.

En la siguiente tabla se proporciona un ejemplo de conjunto de valores umbral para una cantidad umbral de (24 dB) y un nivel de ruido (-105 dBm).

	detección interferencia		detección OSS	
	T1	T2	T1	T2
CPICH E_c/I_o	$X(>-24\text{dB})(-11\text{dB})$	$\leq -24\text{dB} (-24\text{dB})$	$X(>-24\text{dB})(-11\text{dB})$	$\leq -24\text{dB} (-24\text{dB})$
RTWP	$Y(>-105\text{dBm})(-80\text{dBm})$	$\gg -105\text{dBm}(-40\text{dBm})$	$Y(>-105\text{dBm})(-80\text{dBm})$	$\leq -105(-111\text{dBm})$

En un desarrollo preferido particular, una situación de interferencia se puede discriminar de una situación fuera de servicio verificando que en un segundo momento posterior T2 el parámetro de ratio imparcial esté bien por debajo de -24 dB en lugar de estar poco por debajo o cerca de -24 dB; el último criterio más débil tiende a indicar una situación de fuera de servicio, mientras que el criterio más fuerte de una detección significativamente menor o nula indica una situación de interferencia. En particular, es posible una discriminación entre una detección de interferencia y una detección de fuera de servicio comprobando en un segundo momento posterior que la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) (es decir, total) supera claramente los -105 dBm (cuando, por ejemplo, se mide un valor de -40 dBm o similar) en lugar de estar bien por debajo de -105 dBm (cuando, por ejemplo, se mide un valor de -111 dBm o similar). Este último tiende a indicar una situación de fuera de servicio, ya que la potencia imparcial de banda ancha recibida RTWP está más o menos por debajo del nivel de ruido (en el ejemplo anterior -105 dBm), mientras que una situación de interferencia indicaría un aumento drástico de la potencia imparcial de banda ancha recibida.

Para una comprensión más completa de la invención, la invención se describirá ahora en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. La descripción detallada ilustrará y describirá lo que se considera como una realización preferida de la invención. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a la forma y detalle exactos mostrados y descritos en este documento, ni a nada menos que a la totalidad de la invención descrita en este documento y como se reivindica a continuación. Además, las características descritas en la descripción, dibujos y reivindicaciones que describen la invención pueden ser esenciales para la invención considerada en solitario o en combinación. En particular, cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance de la invención. La expresión "que comprende" no excluye otros elementos o pasos. La expresión "un" o "uno/a" excluye una pluralidad.

En los dibujos:

La Fig. 1 muestra un gráfico simbólico simplificado de una estructura de una red de radio basada en CDMA;

La Fig. 2A es un gráfico que ilustra la correlación de un código de propagación de pseudoruido SC con una unidad de señal de comunicación SU para proporcionar un chip CHI de pseudoruido en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple;

La Fig. 2B simboliza de manera ilustrativa una potencia básica de la estación de nodo base para un equipo de usuario en una banda de frecuencia de 5 MHz, es decir, representa el método básico de código CDMA de la red de radio de la Fig. 1;

La Fig. 2C ilustra la misma situación que se muestra en la Fig. 2B, sin embargo, incluye también una potencia de interferencia en la parte superior de la potencia básica de la estación de nodo base de la Fig. 2B medida por el equipo de usuario en una banda de frecuencia de 5 MHz;

La Fig. 3 ilustra más cuantitativamente una situación ejemplificativa que muestra la potencia básica del equipo de usuario en un primer momento anterior y en un segundo momento posterior con un CPICH detectable en comparación con un CPICH no detectable debido a una interferencia;

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra una realización preferida de un método para detectar una pérdida de disponibilidad de servicio que afecta a un equipo de usuario, en donde de acuerdo con el concepto de la invención, se proporciona una condición para discriminar entre un transmisor de interferencia que afecta al equipo de usuario y una situación de fuera de servicio que se debe a la pérdida de cobertura que afecta al equipo del usuario.

La Fig. 1 muestra en principio una red de radio RN basada en acceso múltiple por división de código celular (CDMA). La red de radio RN permite que varios transmisores - aquí denominados equipos de usuario UE, - envíen información simultáneamente a través de un solo canal de comunicación. Esto permite que varios equipos de usuario UE compartan un ancho de banda de diferentes frecuencias. La red basada en CDMA puede emplear una tecnología de espectro propagado y un esquema de codificación especial; por ejemplo, un modo dúplex de división de frecuencia FDD o un modo dúplex de división de tiempo TDD puede permitir la multiplexación de múltiples usuarios en el mismo canal físico. La señalización de espectro propagado tiene un ancho de banda de datos mucho mayor que los datos que se comunican. La red de radio RN basada en CDMA proporciona un conjunto de al menos una estación de nodo base - aquí, por ejemplo, la estación de nodo base de servicio sBNS y la estación de nodo base adicional BNS, que están al alcance del equipo de usuario UE. Por ejemplo, un enlace de comunicación 1 en un área de cobertura CA1 de la célula de servicio #1 de la sBNS #1 se proporciona entre el equipo de usuario de comunicación #1 y la estación de nodo base de servicio asignada sBNS#1. Como el equipo de usuario UE#1 también se encuentra en el área de cobertura de célula CA2 de la estación de nodo base BNS#2, la estación de nodo base BNS#2 y la estación de nodo base de servicio sBNS#1 forman un conjunto activo de estaciones de nodo base, que se encuentran ambas al alcance del equipo de usuario UE#1. En la presente realización, la sBNS#1 tiene el enlace de comunicación 1 más fuerte.

El enlace de comunicación 1 está adaptado para transmitir una señal que comprende múltiples unidades de señal de comunicación SU entre el equipo de usuario de comunicación UE#1 y la estación de nodo base de servicio sBNS#1. Como se ejemplifica en la Fig. 2A la unidad de señal de comunicación SU forma la entrada de una operación de codificación de código, en la que la unidad de señal SU está correlacionada con un código de propagación de pseudoruido sSC en el área de cobertura de la célula de servicio CA1 de la estación de nodo base de servicio sBNS#1. La señal de salida de la operación de codificación de código es un denominado chip CHI de pseudoruido formado por el cifrado de codificación que manipula la unidad de señal original SU por medio del código de codificación de servicio sSC. Esto se puede realizar mediante una operación de codificación aditiva o multiplicativa como en principio se conoce en la técnica.

Como resultado, el chip CHI de pseudoruido se transmite en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple como se indica en el enlace de comunicación 1 de la Fig. 1 y puede ser transmitido o recibido por el equipo de usuario UE#1 solo cuando el código de propagación de pseudoruido de servicio sSC es conocido por el equipo de usuario UE#1. Una vez que se conoce el código de codificación SC, es decir, el código de propagación de pseudoruido, una unidad de señal puede ser recibida o transmitida por el equipo de usuario UE#1.

El código de propagación de pseudoruido SC es recibido por el equipo de usuario de comunicación UE#1 como un código de propagación de pseudoruido de servicio sSC como se muestra en la Fig. 1 en el llamado canal de enlace descendente sCPICH. El CPICH contiene 20 bits de datos, que son o todo ceros o, en el caso de que se emplee la diversidad de transmisión de espacio-tiempo, es un patrón de alternancia de unos y ceros para transmisiones en la segunda antena sBNS. La primera antena de una estación de nodo base siempre transmite todos los ceros para un CPICH. El canal de enlace descendente CPICH tiene una potencia constante y es de una secuencia de bits conocida. Su potencia suele estar entre el 5% y el 15% de la potencia de transmisión total de BNS. Una potencia CPICH común es del 10% de la potencia de transmisión total típica de 43 dBm. El CPICH se puede utilizar para medir la calidad de la señal.

En la presente realización, un emisor de interferencias afecta al equipo de usuario UE#1 al interferir con el canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple que se encuentra en una banda de frecuencia de comunicación. Se conocen las bandas de frecuencia FBI a FBIXX, cada una con un ancho de banda de aproximadamente 60 MHz. Cada banda de frecuencia comprende varios canales de frecuencia de comunicación, cada uno con un ancho de banda de 5 MHz. Para cada canal de frecuencia, por lo tanto, el ruido de fondo de 110 dBm puede definirse en base a un ruido relativo de 174 dBm/Hz.

Como se muestra en la Fig. 2B, una potencia básica para un equipo de usuario fuera de la zona de interferencia UE#10 es una base apilada con una cantidad bastante pequeña de potencia CPICH, una mayor cantidad de potencia de código de señal destinada al equipo de usuario y una parte principal de la potencia de señal compartida. Esto último es utilizado por varios equipos de usuario en el mismo ancho de banda de 5 MHz del canal de frecuencia de comunicación. Sin embargo, se puede recuperar información para cada equipo de usuario de acuerdo con el código de propagación de pseudoruido proporcionado por la estación de nodo base de servicio y también la estación de nodo base adicional a cada uno de los equipos de usuario.

Una vez que el número de equipos de usuario cambia en un área de cobertura CA1 de la estación de nodo base de servicio 1, la potencia de señal compartida puede variar bastante a menudo. Sin embargo, como el código de propagación de pseudoruido de servicio SSC está disponible para el equipo de usuario UE#10, incluso con la variación de la potencia de la señal compartida, el equipo de usuario UE#10 puede mantener el enlace de comunicación con la estación de nodo base de servicio sBNS#1. La razón de esto es que, incluso con la variación de la potencia de la señal compartida, la potencia CPICH puede ser detectada por el equipo de usuario UE#10. La potencia CPICH normalmente se ubica a no más de 24 dBm por debajo del nivel superior de la potencia básica. Así, debido al valor de ganancia del código de propagación de 24 dBm, la potencia CPICH y el código de propagación de pseudoruido SC pueden ser detectados por el equipo de usuario UE#10 durante el funcionamiento normal.

En el caso de que la distancia entre la estación de nodo base de servicio sBNS#1 y el equipo de usuario UE#10 se reduzca como, por ejemplo, la distancia entre la sBNS#1 y el UE#10, los criterios de selección de célula de los parámetros de potencia de ratio E_c/I_0 - en la norma indicada como CPICH E_c/I_0 así como la potencia del código de señal recibida CPICH RSCP aumentará, por lo que en general aumentará la calidad de la señal. Sin embargo, en el caso de que la distancia entre el UE#10 y la sBNS#1 se amplíe, por ejemplo, moviendo a UE#20, el parámetro parcial E_c/I_0 , es decir, la ratio CPICH E_c/I_0 y la potencia del código de señal recibida CPICH RSCP de la sBNS#1 disminuirá pero en el caso las BNS#2 aumentará. Por lo tanto, en una situación, la transferencia suave puede ocurrir entre sBNS#1 y BNS#2 moviendo el UE#10 al UE#20. Esta situación se describe, por ejemplo, en 3GPP TS25.133.

Distinta de esas interferencias de operación normal en los canales de frecuencia de comunicación es la situación mostrada en la Fig. 1 debido a la presencia de un emisor de interferencias J. La presencia da como resultado que un equipo de usuario UE#1 recibiera potencia básica como se muestra en la Fig. 2C. Además de la potencia CPICH, el código de señal destinado y la potencia de señal compartida, una gran cantidad de potencia de interferencia por encima de la potencia básica de la Fig. 2B es detectada por el UE#1. Como puede verse fácilmente en la Fig. 2C, la potencia del CPICH, por tanto, ya no está en la ganancia del código de propagación y, por lo tanto, ya no se puede detectar. Esta situación debe distinguirse de la situación de fuera de rango tal como se describe en el capítulo 4.2.2.1 de TS25.133. Concretamente, en la situación actualmente descrita de la Fig. 1 y la Fig. 2C los parámetros parciales no son detectables mientras los parámetros imparciales han aumentado. El aumento se debe al poder de interferencia del emisor de interferencias J. En la situación de "área de fuera de servicio", los parámetros imparciales disminuyen a medida que los parámetros parciales también disminuyen.

En consecuencia, de acuerdo con el concepto de la invención, esta situación puede usarse para proporcionar un concepto efectivo de detección de un transmisor de interferencias que afecta al equipo de usuario UE#1 cuando también se mide una potencia parcial recibida de banda ancha dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo del usuario de la comunicación UE#1. Al verificar la condición de que los parámetros parciales, concretamente, E_c/I_0 y RSCCI, no son detectables y el parámetro imparcial ha aumentado, se da una primera indicación de un transmisor de interferencia. Sin embargo, para consolidar este hallazgo, se debe cumplir una tercera condición de acuerdo con el concepto de la invención.

Como se recupera mejor de la Fig. 3, se debe verificar que el valor incrementado del parámetro imparcial excede un ruido de fondo básico en más de una cantidad umbral predefinida X en donde la cantidad umbral X es de magnitud ajustable suficiente para la ratificación del código de propagación de pseudoruido recibida. En el presente caso, el valor de ganancia del código de propagación de pseudoruido tiene una magnitud de 24 dBm.

El lado izquierdo de la Fig. 3 corresponde a un tiempo anterior t_1 que refleja cuantitativamente la situación ya mostrada en la Fig. 2B. El lado derecho de la Fig. 3 refleja un segundo momento posterior que se corresponde cuantitativamente a la situación mostrada en la Fig. 2C. Así, la Fig. 3 refleja, por ejemplo, el movimiento desde UE#10 a UE#1. El ruido de fondo en la Fig. 3 para ambos casos se ubica en -110 dBm correspondiente a 174 dBm/Hz y una banda de frecuencia FBI de 5 MHz - actualmente, la banda de frecuencia FBI tiene una frecuencia de enlace ascendente entre 1920-1980 MHz y la frecuencia de enlace descendente entre 2110-2170 MHz, la distancia dúplex es 190 MHz y el ancho del canal es 5 MHz.

En un momento anterior t_1 , el CPICH aún es detectable y la potencia del CPICH se ubica aproximadamente a -90 dBm, por tanto 10dBm por debajo de la potencia de banda ancha total WBp mostrada para la situación de no interferencia a -80 dBm. Así, la potencia del canal CPICH está dentro de la ganancia del código de propagación de -24 dBm. Una potencia CPICH podría incluso detectarse hasta por debajo de -104 dBm.

La situación cambia cuando la potencia parcial de banda ancha recibida WBp dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de la antena del equipo de usuario de comunicación UE#1 se aumenta debido a la potencia de interferencia del emisor de interferencias J. Esta situación se muestra en un momento posterior t_2 en donde el CPICH ya no es detectable debido a interferencias. Como ya se mencionó, la mayor potencia de banda ancha WBp recibida en el segundo momento posterior t_2 en comparación con el primer momento anterior t_1 ha aumentado, como lo muestra la flecha discontinua entre el lado izquierdo y el lado derecho de la Fig. 3. Por lo tanto, la condición (b) de las reivindicaciones y como se muestra arriba se verifica positivamente. Además, el valor incrementado de la potencia parcial de banda ancha recibida WBp excede un de ruido de fondo básico NF en más del umbral X, en concreto en más del valor de ganancia del código de propagación de 24 dBm. Así se cumple la condición (c) de las reivindicaciones. Por otro lado, ni la ratio E_c/I_0 ni la potencia del código de señal RSCP recibida pueden detectarse, ya que la potencia del CPICH a -90 dBm está muy por debajo de la potencia de banda ancha menos la ganancia del código de propagación, más precisamente muy por debajo de -64 dBm. Por lo tanto, la condición (a) citada en las reivindicaciones también se verifica positivamente.

En consecuencia, la situación en el momento posterior t_2 es una situación de interferencia. Además, el lado derecho de la Fig. 3 muestra que la condición (c) aprobada como se mencionó anteriormente es realmente necesaria. En el caso de que el valor incrementado de la potencia imparcial de banda ancha recibida fuera inferior a 24 dB sobre el ruido de fondo, aún podría llevar a un área en situación de fuera de servicio en el momento t_1 y el momento t_2 .

En una realización adicional no mostrada aquí, se puede emitir una advertencia enviando un mensaje de indicación de interferencia desde el equipo de usuario UE#10 a una aplicación y, en particular, a cualquiera de los conjuntos de al menos una estación de nodo base, siempre que la potencia de banda ancha WBp esté debajo de la doble barra en la flecha discontinua en la Fig. 3. En este caso, se debe suponer que los parámetros parciales, particularmente E_c/I_0 y RSCP, en el canal de enlace descendente de servicio sCPICH para el código de propagación de pseudoruido aún son detectables en un momento posterior entre t_1 y t_2 . Pero sin embargo, cada una de ellos se reduce significativamente, por ejemplo reducidos en más del 90% en comparación con el primer momento anterior t_1 . En este caso, se puede dar un nivel de advertencia dependiendo de la cantidad excedente de la potencia de banda ancha sobre el ruido de fondo NF. Por ejemplo, un nivel de advertencia bajo $W_{L_{low}}$ se puede dar en el momento t' y un nivel alto de advertencia $W_{L_{high}}$ se puede dar en el momento t'' . En un momento posterior en el que la potencia de banda ancha WBp está más allá de la doble barra, la potencia del CPICH ya no está dentro de la ganancia del código de propagación y la interferencia interrumpe el enlace de comunicación del UE#1 a sBNS#1. En este caso, se cumplen las condiciones (a), (b) y (c) y un transmisor de interferencia afecta al equipo de usuario de comunicación UE#1. Se puede enviar un mensaje de indicación de interferencia desde el equipo de usuario UE#1 a una aplicación y la aplicación puede enviar un mensaje de alarma. El mensaje de alarma puede dirigirse a otros elementos de la red o estaciones de control.

El nivel de advertencia también se puede aumentar con la magnitud de la cantidad umbral X. Por ejemplo, un nivel de advertencia puede ser predominantemente alto cuanto menor sea la cantidad umbral - en este caso, la ganancia del código de propagación es bastante baja y la interferencia puede interrumpir un enlace de comunicación más eficazmente que en el caso de que la cantidad de umbral sea alta.

La realización antes mencionada de la invención se refiere en particular a un método para detectar un transmisor de interferencias que afecta a un equipo de usuario de comunicación, en el que dicho equipo de usuario de comunicación UE y una serie de estaciones de nodo base BNS son componentes de una red de radio RN basada en un acceso múltiple por división de código celular CDMA, en la que:

una unidad de señal de comunicación SU se correlaciona con un código de propagación de pseudoruido SC en un área de cobertura de célula de servicio CA de una estación de nodo base de servicio sBNS y se transmite como un chip CHI de pseudonoise en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple, espectralmente ubicado entre una frecuencia superior y una frecuencia inferior de una banda de frecuencia de comunicación FBI-XIX y

el código de propagación de pseudoruido SC es recibido por el equipo de usuario de comunicación UE como un código de propagación de pseudoruido de servicio sSC desde dicha estación de nodo base de servicio BNS en un canal de enlace descendente de servicio sCPICH.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo de una realización preferida particular de detección de una pérdida de disponibilidad de servicio que afecta a un equipo de usuario de comunicación y que discrimina entre una situación de interferencia por un lado y una situación de fuera de servicio por el otro.

Siguiendo un punto de inicio (S) en un primer paso en un primer momento anterior t_1 , se mide al menos un canal de

parámetro parcial bP significativo para la potencia recibida en el conector de la antena del equipo de comunicación y, además, se mide un parámetro imparcial ubP dentro de los anchos de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación; en este caso, se trata de una potencia imparcial de banda ancha (o total) RTWP o lo recibido dentro del ancho de banda del receptor definido.

En la presente realización, se miden dos parámetros parciales bP, concretamente un parámetro de ratio en forma de un parámetro Ec/Io significativo para la potencia por el chip de pseudoruido en relación con una potencia total del conector de antena del equipo del usuario de comunicación. Además, un parámetro absoluto, específicamente un parámetro RSCP significativo para la potencia de señal en el conector de la antena del equipo del usuario de comunicación se mide como un parámetro parcial bP.

La presente realización proporciona dos opciones para medir los parámetros parciales bP del tipo antes mencionado. Una posibilidad es medir los parámetros parciales bP en un canal piloto común CPICH en el que, en un canal de enlace descendente de servicio, el código de propagación de pseudoruido es recibido por el equipo del usuario de comunicación desde una estación de nodo base BNS.

Además, alternativa o adicionalmente, es posible una medición de los parámetros parciales en un canal de enlace descendente de servicio - aquí el canal físico destinado DPCH - en el que los datos de usuario y/o los datos de control son recibidos por el equipo de usuario de comunicación desde dicha estación de nodo base de servicio BNS. El canal físico destinado en un enlace ascendente se utiliza como un canal de datos físicos destinado DPDCH para la transmisión de los datos del usuario y como un canal de control físico destinado (DPCCH) para transmitir datos de control en una separación lógica. En el enlace descendente el usuario y los datos de control son multiplexados en el tiempo o en la frecuencia.

La medición de los parámetros parciales bP en el CPICH así como en el DPCH es ventajosamente posible para mejorar la confiabilidad del método de detección de una pérdida de disponibilidad del servicio; sin embargo, la medición de los parámetros parciales únicamente en el CPICH o únicamente en el DPCH también es posible y suficiente para proporcionar una declaración de discriminación confiable para una situación de interferencia por una parte o una situación de fuera de servicio por la otra. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo del resultado de una medición del parámetro de ratio parcial CPICH Ec/Io en el primer momento anterior t1 en la situación de interferencia y la situación de fuera de servicio. Además, como ejemplo de un parámetro imparcial ubP, se proporciona una potencia de banda ancha total recibida RTWP en la siguiente tabla en el primer momento anterior t1. Para obtener más información, consúltese la descripción general anterior de esta solicitud.

	detección interferencia		detección OSS	
	T1	T2	T1	T2
CPICH Ec/Io	X(>-24dB)(-11dB)	≤-24dB (-24dB)	X(>-24dB)(-11dB)	≤-24dB (-24dB)
RTWP	Y(>-105dBm)(-80dBm)	>>-105dBm(-40dBm)	Y(>-105dBm)(-80dBm)	≤-105(-111dBm)

En un paso adicional S2, la misma medición se repite para un segundo momento posterior t2. Los valores correspondientes de una situación de interferencia por una parte y una situación de fuera de servicio por la otra parte, se dan en la columna t2 en la siguiente tabla.

En el siguiente paso S3 hay una secuencia de un primer paso de verificación S3.1 y un segundo paso de verificación S3.2. En el paso S3.1 y el paso S3.2, se verifica la condición de que, en comparación con el primer momento anterior t1, los parámetros parciales bP no son o son menos detectables en el segundo momento posterior t2. Por lo tanto, en el ejemplo actual, si en el paso S3.1 el parámetro Ec/Io y si en el paso S3.2 el parámetro RSCP en el segundo momento posterior está por debajo de un valor correspondiente en el primer momento anterior t1 en la ruta "sí" Y el sistema es capaz de indicar algún tipo de pérdida de disponibilidad del servicio. Por otro lado, si los parámetros parciales bP aún son detectables con suficiente fuerza en la ruta "no" N, el proceso puede detenerse en un punto de final (E) o puede repetirse en el punto de inicio (S).

En un segundo paso de verificación S4 después de la ruta "sí" Y se verifica la condición de que el parámetro imparcial ubP en el segundo momento posterior t2 en comparación con el primer momento anterior t1 ha cambiado. En un primer paso de verificación S4.1 se verifica la condición de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior t2 en comparación con el primer momento anterior t1 ha aumentado. En este caso, el sistema es capaz de indicar una situación de interferencia. En un segundo paso de verificación S4.2, se verifica la condición de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior t2 en comparación con el primer momento anterior t1 ha disminuido. Por lo tanto, en el caso de que el parámetro imparcial ubP (aquí la potencia de banda ancha total recibida RTWP) haya disminuido, el proceso puede indicar una situación de fuera de servicio como se indica en el paso S4.2. En la presente realización, para una confirmación adicional de la situación de fuera de servicio, se verifica si la potencia de banda ancha total recibida RTWP está cerca o debajo del ruido de fondo.

Desde todos los puntos finales (E), el proceso puede repetirse en una iteración, es decir, comenzar de nuevo desde el punto de inicio (S).

REIVINDICACIONES

1. Método para detectar una pérdida de disponibilidad del servicio, que afecta a un equipo de usuario de comunicación, en donde
- 5 dicho equipo de usuario de comunicación (UE) y un número de estaciones de nodo base (BNS) son componentes de una red de radio basada en un acceso múltiple por división de código celular (CDMA) adaptada para transmitir una señal que comprende múltiples unidades de señal de comunicación (SU) entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y una estación de nodo base de servicio (sBNS), en el que
- 10 una unidad de señal de comunicación (SU) se correlaciona con un código de propagación de pseudoruido (SC) en un área de cobertura de célula de servicio (CA) de la estación del nodo base de servicio (sBNS) y se transmite como un chip de pseudoruido (CHI) en un canal de frecuencia de comunicación múltiple compartido, localizado espectralmente entre una frecuencia superior y una frecuencia inferior de una banda de frecuencia de comunicación y que comprende los siguientes pasos:
- 15 - medir un conjunto de parámetros de potencia (S) en un primer momento anterior (t1) y en un segundo momento posterior (t2), donde los parámetros de potencia (S) comprenden:
- 20 un parámetro parcial de canal significativo para la potencia recibida en el conector de la antena del equipo de usuario de comunicación (UE), y
un parámetro imparcial de una potencia imparcial de ancho de banda recibida (RTWP) dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de la antena del equipo de usuario de comunicación (UE).
- 25 **caracterizado** por el paso de
- verificar las condiciones, que
- 30 (a) en comparación con el primer momento anterior (t1) el parámetro parcial de canal no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior (t2), y
(b) en el caso de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) haya aumentado indica, en particular a una aplicación, que un transmisor de interferencias está afectando al equipo de usuario de la comunicación, y/o
- 35 en el caso de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) haya disminuido indica, en particular a una aplicación, que una situación de fuera de servicio está afectando a un equipo de usuario de la comunicación.
2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el parámetro parcial de canal significativo para la potencia recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE) se mide en un canal de enlace descendente de servicio, en particular en un canal piloto común (CPICH) y/o un canal físico destinado (DPCH).
3. Método según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el código de propagación de pseudoruido (SC) es recibido por el equipo de usuario de comunicación (UE) como un código de propagación de pseudoruido de servicio desde dicha estación de nodo base de servicio (BNS) en un canal de enlace descendente de servicio, en particular en un canal piloto común (sCPICH); y/o
- 40 **porque** los datos de usuario y/o los datos de control son recibidos por el equipo de usuario de comunicación (UE) desde dicha estación de nodo base de servicio (BNS) en un canal de enlace descendente de servicio, en particular en un canal físico destinado.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el parámetro parcial de canal es un parámetro de ratio, en particular un parámetro E_c/I_0 significativo para la potencia por chip (CHI) en relación con una potencia total en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE).
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el parámetro parcial de canal es un parámetro absoluto, en particular un parámetro RSCP significativo para la potencia de la señal en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE), en particular para el código de propagación de pseudoruido (SC) y/o los datos de usuario y/o de control, en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE).
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** verificar las condiciones comprende la verificación de que (a) un parámetro de ratio parcial y un parámetro absoluto parcial no son detectables en el segundo momento posterior (t2).
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** verificar las condiciones

comprende la verificación de

(c) el valor incrementado del parámetro imparcial excede un nivel básico de ruido (NF) en más de una cantidad umbral (X), en donde la cantidad umbral (X) es de magnitud ajustable suficiente para la afirmación de un código de propagación de pseudoruido recibibile, en particular básicamente equivale o excede a un valor de ganancia de código de propagación, en particular donde el valor de ganancia del código de propagación es 24dB.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** para detectar un transmisor de interferencia que afecta a un equipo de usuario de comunicación, midiendo un conjunto de parámetros de potencia en el enlace de comunicación en un primer momento anterior (t1) y en un segundo momento posterior (t2), comprende los parámetros de potencia:

(i) la ratio EC/lo formada por la energía recibida por el chip de pseudoruido (CHI) en el canal de enlace descendente de servicio dividida por la densidad espectral de potencia total recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE); y/o

(ii) la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP, DPCH RSCP) en el canal de enlace descendente de servicio, en particular para el código de propagación de pseudoruido (SC), en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE); y

(iii) adicionalmente, la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE).

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** verificar las condiciones, comprende verificar que

(a) la ratio EC/lo (CPICH_Ec/lo de la energía recibida por el chip de pseudoruido en el canal de enlace descendente de servicio dividida por la densidad espectral de potencia total recibida en comparación con el primer momento anterior (t1) no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior (t2) y/o

en comparación con el primer momento anterior (t1) la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP, DPCH RSCP) en el canal de enlace descendente de servicio, en particular para el código de propagación de pseudoruido (SC), no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior (t2), y

(b) la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) ha aumentado o disminuido, en particular en donde

(c) el valor incrementado de la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) excede ruido de fondo básico (NF) en más de una cantidad umbral (X).

10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** dicho conjunto de al menos una estación de nodo base (BNS) es un conjunto activo de estaciones de nodo base que comprende al menos la estación de nodo base de servicio (sBNS) y/o una estación de nodo base (BNS) con una ratio EC/lo más fuerte y/o la potencia de código de señal recibida más fuerte (CPICH RSCP) en el conjunto activo.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** se verifican además las condiciones

(a) de que el canal de enlace descendente (CPICH, DPCH) con la ratio EC/lo más fuerte y/o la potencia de código de señal más fuerte (CPICH RSCP) en comparación con el primer momento anterior (t1) no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior (t2);

(b) la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) ha aumentado con respecto a dicho canal de enlace descendente (CPICH, DPCH) con la ratio EC/lo más fuerte y más fuerte (CPICH RSCP).

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** se verifica además la condición adicional, que

(aa) la ratio EC/lo y la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en comparación con el primer momento anterior (t1) no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior (t2) para cualquiera de los al menos un canal de enlace descendente (CPICH, DPCH) en el canal de frecuencia de comunicación.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** se verifica la condición adicional, que

(aaa) la ratio EC/lo y la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en comparación con el primer momento anterior (t1) no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior (t2) para cualquiera de los al menos un canal de enlace descendente (CPICH, DPCH) en la banda de frecuencia de comunicación (FB I).

14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** se verifican las condiciones, que

(aaaa) la ratio EC/lo y la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en comparación con el primer momento anterior (t1) no es (o es mens) detectable en el segundo momento posterior (t2) para cualquiera de los al menos un canal de enlace descendente (CPICH, DPCH) en todas las bandas de frecuencia de comunicación disponibles.

15. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por** verificar además, que

(d) la ratio EC/lo y/o la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP, DPCH RSCP) en los canales de enlace descendente de servicio, en particular para el código de propagación de pseudoruido, en comparación con el primer momento anterior (t1) aún resulta detectable en el segundo momento posterior (t2) pero cada uno significativamente disminuido, en particular cada uno disminuyó en más del 90%, en comparación con el primer momento anterior (t1), en particular para cualquiera de los al menos un canal de enlace descendente (CPICH, DPCH) en el canal de frecuencia de comunicación.

16. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 o 9, **caracterizado porque**

en el caso de que se cumplan las condiciones (a) y las condiciones (b), en particular la condición (c), indicar que un transmisor de interferencias y/o una situación de fuera de servicio está afectando al equipo de usuario de comunicación (UE), en particular enviando un mensaje de indicación de interferencia y/o de situación de fuera de servicio desde el equipo de usuario (UE) a una aplicación.

17. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque**

en el caso de que se cumplan una condición (d) y una condición (b), en particular una condición y (c), advertir de que un transmisor de interferencias y/o una situación de fuera de servicio está afectando al equipo de usuario de comunicación (UE), en particular enviando un mensaje de indicación de interferencia y/o de situación de fuera de servicio desde el equipo de usuario (UE) a una aplicación y/o a cualquiera de los conjuntos de al menos una estación de nodo base (BNS).

18. Método según la reivindicación 17, **caracterizado por**

indicar un nivel de advertencia para indicar la cantidad de impacto causado por un transmisor de interferencias y/o una situación de fuera de servicio que afecta a un equipo de usuario de comunicación en el que el nivel de advertencia depende de la cantidad que excede de la potencia de banda ancha (WBp) sobre el ruido de fondo (NF) y/o la magnitud de la cantidad umbral predefinida (X).

19. Equipo de usuario configurado para ejecutar el método tal como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 de detección de una pérdida de disponibilidad de servicio, que afecta al equipo de usuario de comunicación, en donde

dicho equipo de usuario de comunicación (UE) y un número de estaciones de nodo base (BNS) son componentes de una red de radio (RN) basada en el acceso múltiple por división de código celular, en donde un conjunto de al menos una estación de nodo base (BNS) desde dicho número de estaciones de nodo base (BNS) está dentro del alcance del equipo de usuario (UE), en donde

un enlace de comunicación en un área de cobertura de célula de servicio (CA) se puede proporcionar entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos una estación de nodo base de servicio asignada (sBNS) de dicho conjunto de al menos una estación de nodo base (BNS), en donde

dicho enlace de comunicación está adaptado para transmitir una señal que comprende unidades de señal de comunicación múltiple (SU) entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos la estación de nodo base de servicio (sBNS), en donde

dicha unidad de señal de comunicación (SU) está correlacionada con un código de propagación de pseudoruido (SC) en el área de cobertura de la célula de servicio (CA) de la estación del nodo base de servicio (sBNS) y transmitida como un chip de pseudoruido (CHI) en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple localizado espectralmente entre una frecuencia superior y una frecuencia inferior de una banda de frecuencia de comunicación y donde

el código de propagación de pseudoruido (SC) es recibido por el equipo de usuario de comunicación (UE) como un código de propagación de pseudoruido de servicio de al menos un código de propagación de pseudoruido (SC) de dicho conjunto de al menos una estación de nodo base (BNS) en un canal de enlace descendente de servicio de al menos un canal de enlace descendente

en donde el equipo de usuario comprende:

medios para medir un conjunto de parámetros de potencia en un primer momento anterior (t1) y en un segundo momento posterior (t2), en donde los parámetros potencia comprenden:

- un parámetro parcial de canal significativo para la potencia recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación, y

- un parámetro imparcial de una potencia imparcial de ancho de banda recibida (RTWP) dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de la antena del equipo de usuario

de comunicación (UE),

- **caracterizado porque** el equipo comprende adicionalmente

- medios para verificar las condiciones, que

(a) el parámetro parcial en comparación con el primer momento anterior (t1) no es (o es menos) detectable en el segundo momento posterior (t2), y

(b) en el caso de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) haya aumentado indica, en particular a una aplicación, que un transmisor de interferencias está afectando al equipo de usuario de la comunicación, y/o

en el caso de que el parámetro imparcial en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) haya disminuido indica, en particular a una aplicación, que una situación de fuera de servicio está afectando al equipo de usuario de la comunicación

20. Equipo de usuario según la reivindicación 19, **caracterizado porque** los parámetros de potencia comprenden

(i) la ratio EC/I₀ formada por la energía recibida por el chip de pseudoruido (CHI) en el canal de enlace descendente de servicio dividida por la densidad espectral de potencia total recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE); y/o

(ii) la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de enlace descendente de servicio, en particular para el código de propagación de pseudoruido, en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE);

(iii) y adicionalmente, la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE).

21. Equipo de usuario de acuerdo con las reivindicaciones 19 o 20 **caracterizado porque** dichos medios para verificar las condiciones, que

(a)

- la ratio EC/I₀ de la energía recibida por chip de pseudoruido en el canal de enlace descendente de servicio dividida por la densidad espectral de potencia total recibida y/o

- la potencia del código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de enlace descendente de servicio, en particular para el código de propagación de pseudoruido (SC), en comparación con el primer momento anterior (t1) no son (o son menos) detectables en el segundo momento posterior (t2), y

(b) la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) aumentó o disminuyó.

22. Equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21 **caracterizado porque** dichos medios para verificar la condición, que (b) la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) en el segundo momento posterior (t2) en comparación con el primer momento anterior (t1) ha aumentado o disminuido en más de un valor umbral de un valor de ganancia del código de propagación - en particular -24dB; preferiblemente verificando la condición, que (c) el valor incrementado de la potencia imparcial de banda ancha recibida (RTWP) excede un ruido de fondo básico (NF) en más de una cantidad umbral (X), en particular una cantidad umbral es 24dB.

23. Unidad de evaluación con interfaces para el equipo de usuario (UE) y con una aplicación configurada para ejecutar el método tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, y cuya unidad de evaluación está configurada para:

- evaluar dicho conjunto de parámetros de potencia en el enlace de comunicación en un primer momento anterior (t1) y en un segundo momento posterior (t2), y

- **caracterizado por** estar además configurada para:

- verificar las condiciones (a) y (b),

- indicar y/o advertir que una pérdida de disponibilidad del servicio, en particular un transmisor de interferencias y/o una situación de fuera de servicio, está afectando a un equipo de usuario de comunicación (UE).

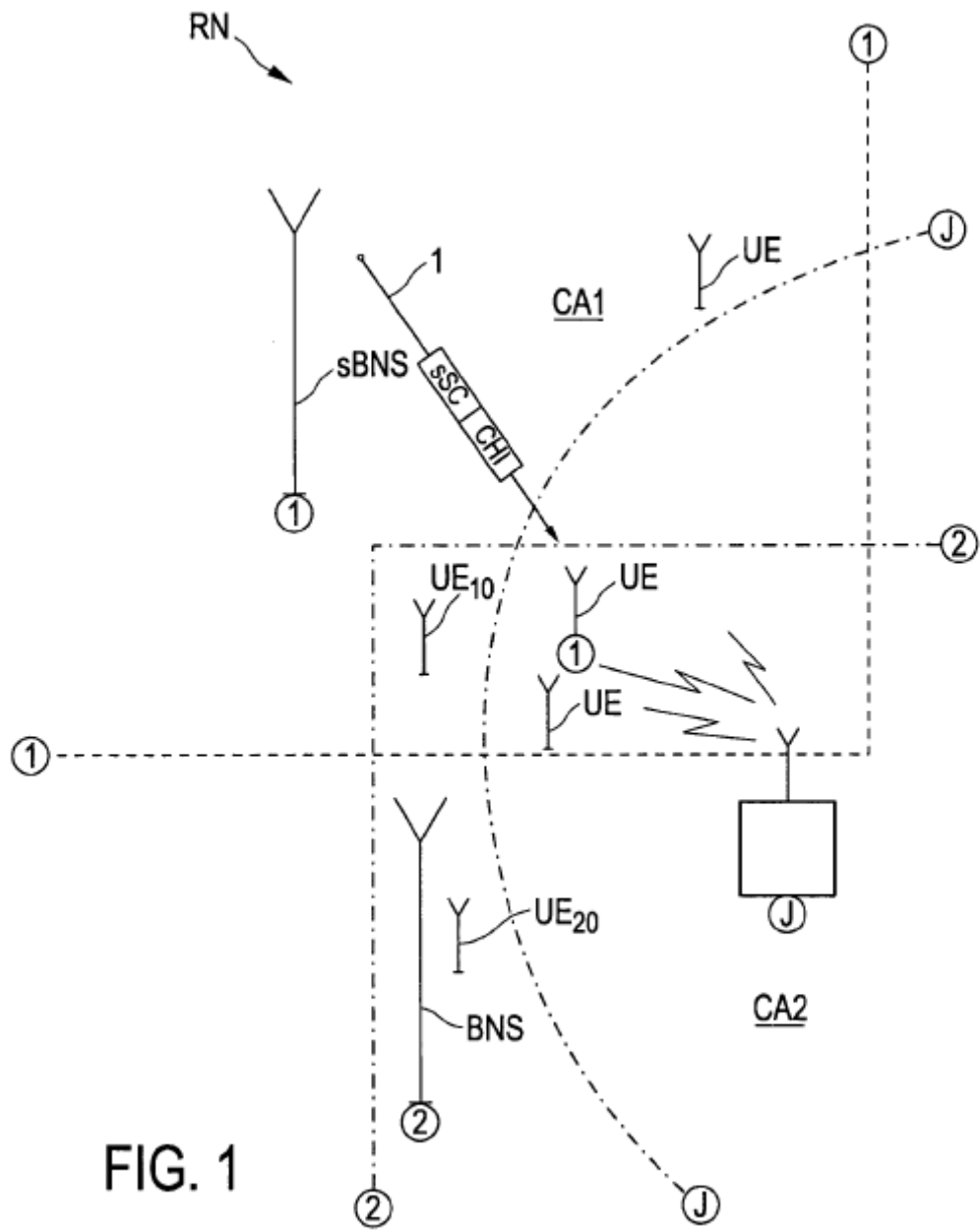


FIG. 2A

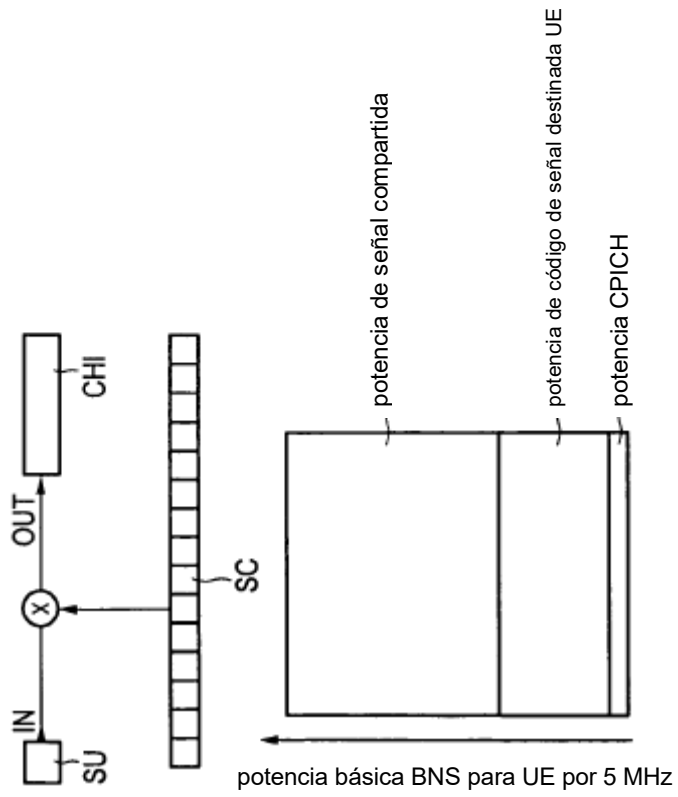


FIG. 2B

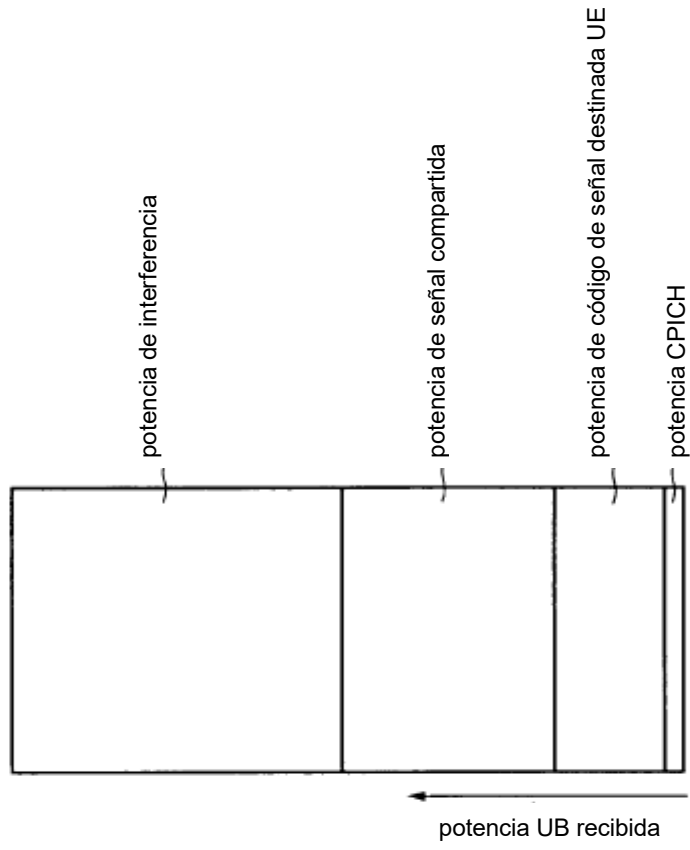


FIG. 2C

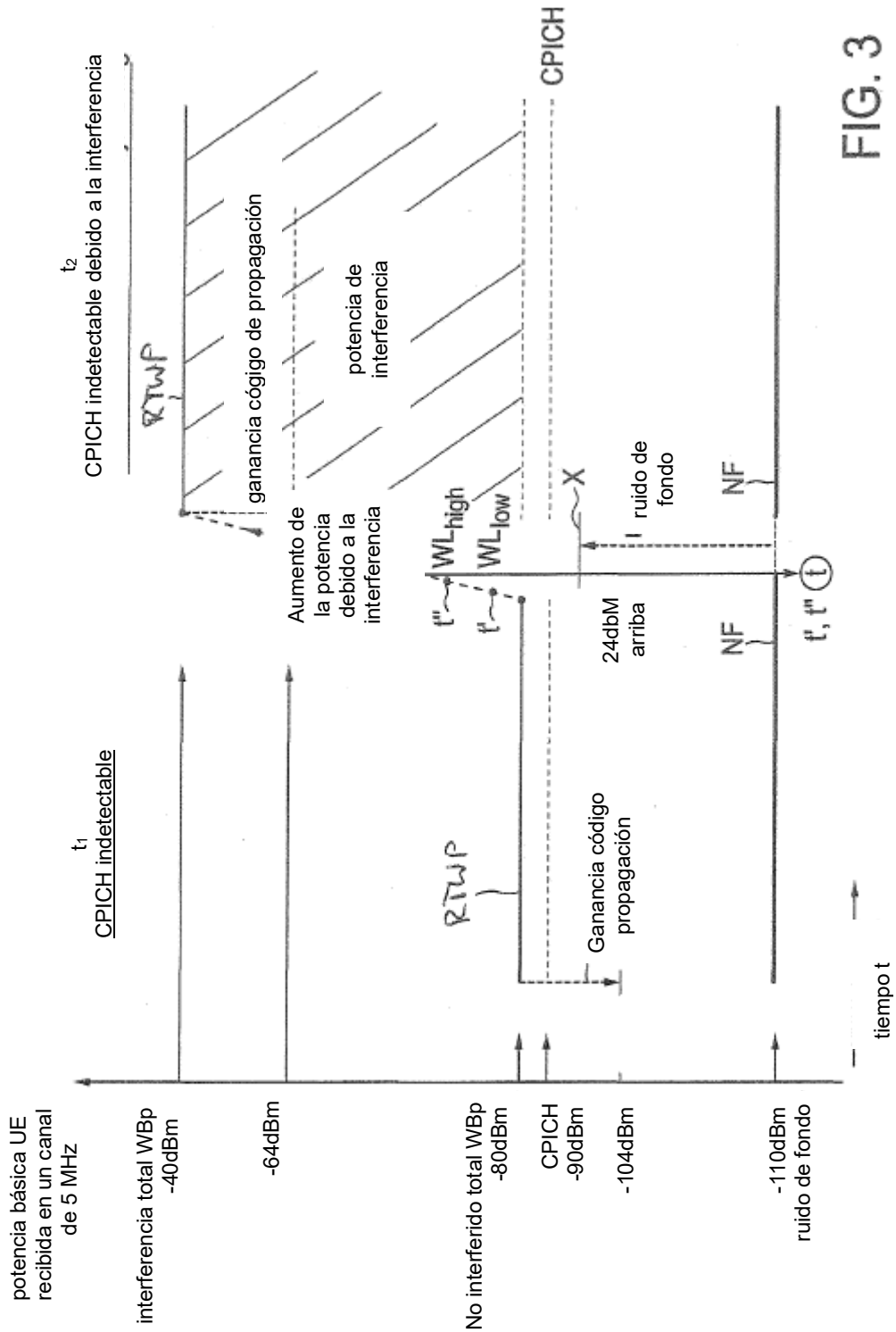


FIG. 3

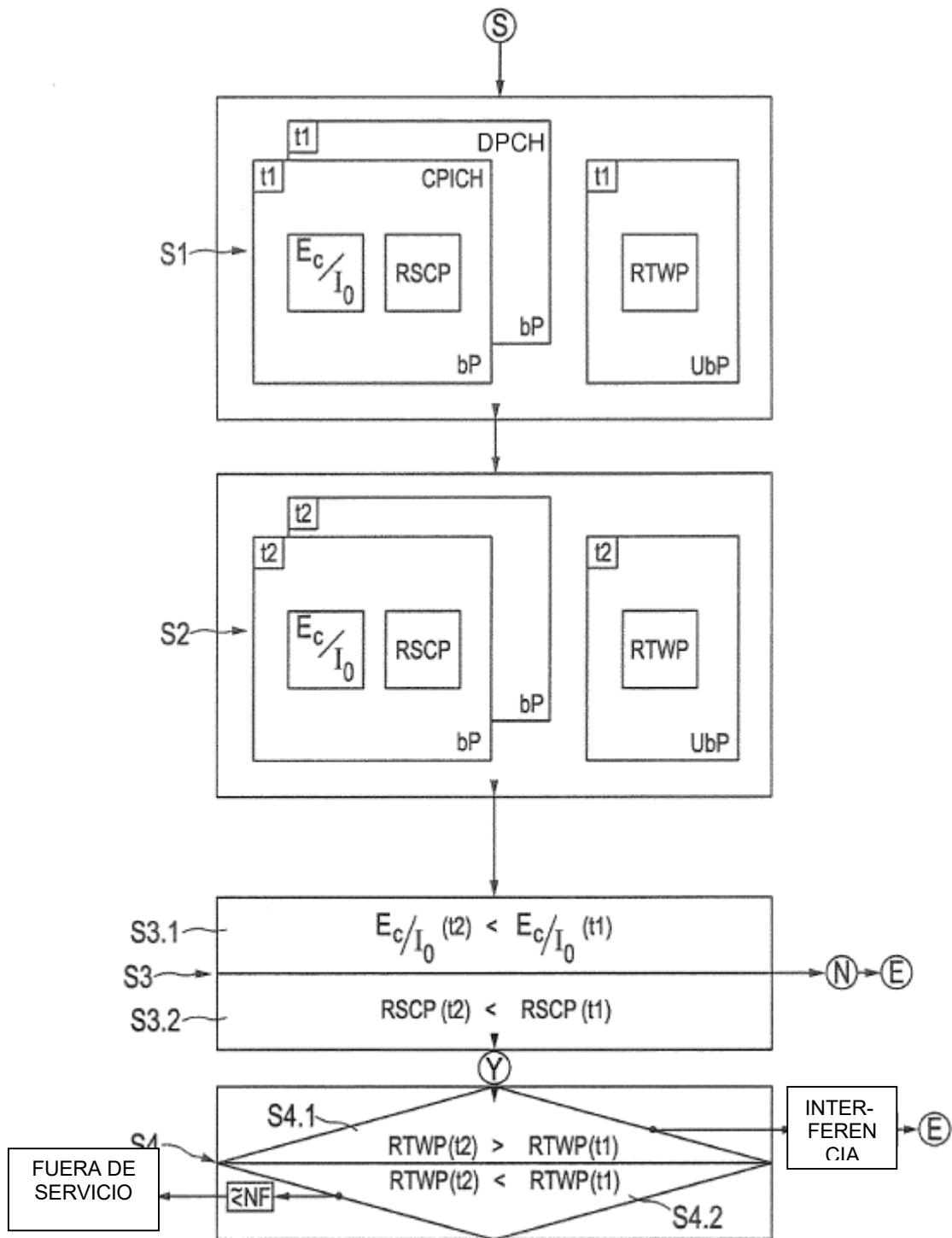


FIG. 4