

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 717**

51 Int. Cl.:

**H04B 1/707** (2011.01)

**H04B 17/00** (2006.01)

**H04K 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2010 E 10191430 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2453582**

54 Título: **Detección de interferencia que afecta a un equipo de usuario de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.12.2014**

73 Titular/es:

**GEMALTO M2M GMBH (100.0%)**  
**St.-Martin-Strasse 60**  
**81541 München , DE**

72 Inventor/es:

**BREUER, VOLKER y**  
**RÖHL, BERND**

74 Agente/Representante:

**ISERN CUYAS, María Luisa**

ES 2 524 717 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Detección de interferencia que afecta a un equipo de usuario de comunicación.

- 5 La presente invención se refiere a un método de detección de un transmisor de interferencia que afecta a un equipo de usuario de comunicación según el preámbulo de la reivindicación 1. La presente invención se refiere también a un equipo de usuario configurado para ejecutar dicho método y una unidad de evaluación con interfaces con el equipo de usuario y con una aplicación configurada para ejecutar dicho método.
- 10 Se conocen redes de radio celulares modernos desde hace muchos años basados en diferentes tecnologías. La mayor cobertura todavía es soportada por el sistema global para comunicaciones móviles de acuerdo con el llamado estándar GSM. Un equipo de usuario en dicha red celular se puede mover libremente y puede ser manejado en varias células de las redes GSM como por ejemplo se describe en la especificación de la norma 3GPP GSM ETSI TS 51.010 o similares.
- 15 Las redes de radio modernos se basan en una división de código celular de acceso múltiple (CDMA), como por ejemplo la realizada en el sistema de telecomunicaciones móviles universales (UMTS). Este último es cada vez más importante para aplicaciones de seguridad como sistemas de cámaras o similares.
- 20 Generalmente, un equipo de usuario en redes de radio puede resultar afectado por un transmisor de interferencia – la interferencia este contexto general se lleva a cabo por un instrumento que impide a un equipo de usuario la recepción de señales de su estación base. En uso, el interferidor efectivamente desactiva teléfonos celulares principalmente por amplia interferencia de frecuencia con frecuencias de comunicación del equipo de usuario de alto nivel de potencia. Mientras, algunas aplicaciones interferidoras están destinadas a ser legales en aquellos casos de lugares donde la llamada ha de ser suprimida debido a condiciones de silencio. Otros emisores de interferencias se aplican durante un uso indebido en casos de interrupción de aplicaciones de seguridad de equipos de usuario o similares. Hay disponibles interferidores para interferir frecuencias GSM y UMTS también. Sin embargo, las soluciones actuales de detección y prevención de interferencias que se conocen hasta la fecha son, básicamente, sólo contra interferidores de GSM. En este sentido, se debe reconocer que el objetivo principal de una solución anti-interferencia es sin ningún tipo de duda detectar un ataque de interferencia en lugar de prevenir el mismo.
- 25
- 30 Por el documento WO 2007/019814 se conoce una solución de anti-interferencias que sin embargo está limitada al estándar GSM. En él se describe un método para detectar un transmisor de interferencias que afectan a un terminal de comunicación 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 umbral predefinido en el canal de señalización pero sin embargo es incapaz de decodificar un mensaje del contenido del, entonces este estado se interpreta como un estado de interferencia y se emite una señal de alarma. El problema relacionado con esta solución anti-interferencia de 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, pero sin embargo, menos adecuadas en la tecnología UMTS. Más específicamente, resulta mucho más exigente una solución anti-interferencias en el marco de una red de radio celular múltiple por división de código de acceso. El estado de tratar con 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 celular basada en un código división de acceso múltiple. En particular, interferencias intracelulares e intercelulares son generalmente aceptadas en una red de radio CDMA basada en el tiempo que una señal puede ser decodificada. Por lo tanto, el estado de operación, naturalmente, es permanentemente perturbado debido a la tecnología basada en CDMA. La discriminación de una acción de interferencia severa entre estas perturbaciones naturales sigue siendo un problema a resolver.
- 35
- 40
- 45 La razón específica es la siguiente. Un equipo de comunicación de usuario (UE) y un número de estaciones de nodo base (BNS) son los componentes básicos de una red de radio basado en CDMA. La red de radio (RN) puede funcionar en una división de frecuencia dúplex (FDD) o también en modo división de tiempo dúplex (TDD). Una vez que se proporciona un enlace de comunicación en un área de cobertura de celda de servicio entre el equipo de usuario de comunicación y una estación de servicio de nodo base (sBNS) una unidad de comunicación de señal (SU) se corresponde con un código de propagación de pseudoruido (SC) en un área de cobertura de celda de servicio (CA) de una estación de servicio de nodo base y es transmitida como un chip de pseudoruido (CHI) en un canal de frecuencia de comunicación compartido múltiple. Por lo tanto, las interferencias de múltiples estaciones de servicio 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 amplia banda "del tipo interferencia" en el canal de frecuencia de comunicación compartido múltiple no se puede considerar como un acontecimiento extraordinario, pero se encuentra en la parte opuesta al estado habitual de funcionamiento. Tal situación también puede ocurrir cada vez que cambia el número de usuarios en dicha banda de frecuencia. Una situación similar puede producirse también cuando un equipo de usuario tiene una distancia comparativamente grande o comparativamente pequeña con una estación de nodo base. También puede ocurrir una situación similar cuando un equipo de usuario está en el alcance de dos estaciones de nodo de base, en particular a la inversa, cuando dos equipos de usuario pertenecen o son
- 50
- 55
- 60
- 65

contiguos a las mismas células de la red de radio basada en CDMA. En conclusión, resulta más sofisticada una solución anti-interferencias implementada de manera exitosa en una tecnología de red de radio basada en CDMA.

5 En particular, en comparación con la solución GSM mencionada anteriormente del WO 2007/019814 un valor de umbral predefinido para un nivel de señal de un canal de señalización específica para un equipo de usuario no puede ser definido per se. O el canal y/o el nivel de señal cambian continuamente dependiendo del entorno de la red. Además, un contenido del mensaje como tal, no puede ser recibido a menos que un código de propagación de pseudoruido sea recibido por el equipo de usuario de comunicación. En consecuencia, sin un código propagación de pseudoruido ni sin transmisión ni un contenido de un mensaje es posible a menos que el código propagación de pseudo ruido sea conocido por el equipo de usuario.

10 Aquí es donde entra la invención. El objeto de la cual es proporcionar un método eficaz y fiable y un aparato para la detección de un transmisor de interferencia que afecta a un equipo de usuario de comunicación en el que el equipo de usuario de comunicación y un número de estaciones de nodo base son componentes de una red de radio celular basada en un código división de acceso múltiple por división como por ejemplo redes de radio de frecuencia de división dúplex o en modo división de tiempo dúplex. Otro objeto de la invención es dotar a tal método y aparato de un concepto anti-interferencias más elaborado que permita también la detección de un transmisor de interferencia en un amplio rango de frecuencias. En particular, es un objeto adicional de la invención proporcionar un método y un aparato que permita una advertencia contra un transmisor de interferencia, es decir, no sólo la detección de la situación instantánea de una acción de interferencia, sino también previendo la aproximación de dicha situación. La solución a este último objetivo es de gran interés ya que naturalmente permitiría que el método y el aparato reaccionaran a su debido tiempo, por ejemplo, mediante el envío de una alarma antes de la acción de interferencia interrumpa cualquier comunicación del equipo de usuario.

20 En cuanto al método, el objetivo se consigue mediante el método de la invención tal como se reivindica en la reivindicación 1. El objetivo se consigue también mediante una configuración desarrollada del método tal como se reivindica en la reivindicación 4.

25 El método y la configuración del mismo desarrollada tal como se describe anteriormente pueden ser implementados por circuitos digitales de cualquier tipo preferido, a través de los cuales se pueden obtener las ventajas asociadas a los circuitos digitales. Un único procesador u otra unidad pueden cumplir las funciones de varios medios enumerados en las reivindicaciones - esto, en particular se cumple para un equipo de usuario de acuerdo con el concepto de la invención. Con respecto al aparato, el objetivo se consigue por la particular realización preferida del equipo de usuario tal como se reivindica en la reivindicación 16.

30 En particular, el concepto de la invención también conduce a una unidad de evaluación con interfaces con el equipo de usuario y con una aplicación configurada para ejecutar el método de la invención tal como se define en la reivindicación 18.

35 La presente invención parte de la consideración de que el equipo de usuario per se y sin más medidas 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 en la que un equipo de usuario se ve obligado a cambiar un código de propagación de pseudoruido, una vez que se hace efectiva una perturbación de frecuencia en lugar de limitarse a uno y al mismo código de propagación de pseudoruido. Esta consideración conduce la invención a la conclusión de que una vez que una acción de interferencia se hace efectiva el equipo de usuario perderá el código de propagación de pseudoruido, que es esencial para la transmisión y transcepción de mensajes.

40 En las redes de radio celulares basados en CDMA el código de pseudoruido de propagación es recibido por el equipo de usuario de comunicación desde una estación de nodo base en un canal de enlace descendente también denotado como 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 indicado como código de propagación de pseudoruido. Su potencia es por lo general entre 5% y 15% de la potencia total de transmisión del nodo B. Una potencia CPICH común es el 10% de la potencia de transmisión total típica de 43 dBm. El canal CPICH es utilizado por lo tanto por el equipo de usuario para una primera identificación completa de un código de cifrado primario utilizado para codificar una unidad de señal que se transmite o se recibe desde el nodo B. Un CPICH actual es, por ejemplo transmitido usando un código de propagación 0 con el factor de propagación de 256. El CPICH contiene 20 bits de datos, que son o bien todos ceros o que se pueden emplear como un patrón de unos y ceros alternos. Una vez que se conoce el código de cifrado para un CPICH, el canal puede ser utilizado para las mediciones de calidad de la señal, que comprende por lo general un conjunto de criterios de parámetros de potencia de selección de células como RSCP y Ec/Io. Estos se describen más apropiadamente en 3GPP TS25.133. Se conocen definiciones y abreviaturas o similares de 3GPP TS25.215. En particular, en el capítulo 4.2.2.1 del TS 25.133 se define una situación "fuera de cobertura" utilizando los criterios de células para los parámetros de potencia tal como se define en las presentes reivindicaciones.

45 El primer parámetro de potencia de criterio de selección es un parámetro de banda y/o canal de ratio sesgado, a saber, el ratio-Ec/Io (CPICH\_Ec/Io) formado por la energía recibida por chip de pseudoruido (CHI) en el canal de

enlace descendente (sCPICH) dividido por la densidad espectral de potencia total recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación.

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

10 En el caso de que el equipo de usuario ha evaluado un número consecutivo de ciclos, y la célula de servicio no cumple el criterio de selección de células, por ejemplo en forma de condiciones  $E_c/I_o$  y RSCP, el equipo de usuario deberá iniciar las mediciones para todas las células vecinas. En caso de que tales mediciones también fallen en cumplir los criterios de selección de células, finalmente, después de un cierto período de tiempo el equipo de usuario se considera fuera del área de servicio.

15 Sobre la base de estas consideraciones, la presente invención se ha dado cuenta de que para una detección de interferencia efectiva es necesario además medir una potencia de banda ancha recibida sesgada dentro del ancho de banda del receptor de equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación.

20 Sobre la base de los tres parámetros de potencia mencionados anteriormente, el concepto de la invención propone verificar tres condiciones que son suficientes para detectar de manera fiable una acción del transmisor de interferencia que afecta el equipo de usuario de comunicación. El concepto principal propuesto por la invención es verificar las condiciones (a), (b), (c) como se define en las reivindicaciones 1 y en particular en la reivindicación 4. En particular, la base consiste en verificar que los parámetros sesgados no son detectables, mientras que el parámetro sesgado haya aumentado. El concepto principal propuesto por la invención es proporcionar un concepto de medición  
25 relativa, donde el criterio de selección de conjuntos de células de los parámetros de potencia 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 de umbral predefinidos son de importancia insignificante en una red de radio basada en CDMA. En lugar de ello, condiciones relativas como la comparación de una situación en un primer momento anterior y un segundo tiempo posterior es importante de  
30 acuerdo con la invención.

Además, una condición concluyente clave del concepto de la invención viene dada por la verificación de que el valor aumentado del parámetro sesgado supera un piso básico de ruido por más de una cantidad umbral. En esencia, la cantidad umbral no es fija o predefinida pero de suficiente magnitud ajustable para la afirmación de un código de propagación pseudoruido aceptable.  
35

La invención se ha dado cuenta de que en el caso de que una potencia de banda ancha sesgada recibida exceda un piso básico de ruido estándar, se debería aceptar un código de propagación de pseudoruido. Así, por ejemplo, el ratio  $E_c/I_o$  o la potencia del código de señal recibida en el CPICH debe ser detectable. Por lo tanto, una vez que las condiciones (a), (b) y (c) se cumplen todas, la única posibilidad es que un transmisor de interferencias está afectando el equipo de usuario de comunicación. En particular, el concepto de la invención reside en la situación relativa entre un tiempo primero anterior y un segundo momento posterior. El estado de pérdida de la estación de nodo base de servicio en el segundo tiempo posterior aunque la potencia de banda ancha sesgada recibida aumente resulta un criterio relativo comparado con la situación en un primer momento anterior, por lo tanto adaptado a la tecnología basada en CDMA.  
40  
45

El concepto de la invención se aleja de medidas absolutas o valores de umbral predefinidos. En comparación con las medidas de lugar común, se consigue una variedad de ventajas por el concepto propuesto por la invención adaptado a una red de radio basada en CDMA. En particular, el concepto también permite desarrollos adicionales de la magnitud ajustable de la cantidad de umbral para la afirmación de un código de propagación de pseudoruido aceptable. Así, el concepto es adaptable a una variedad de tipos de codificadores y códigos de cifrado. El tipo de codificador y el tipo de códigos de cifrado puede variar dependiendo del tipo específico de red de radio celular basada en CDMA. Sin embargo, una vez que se conoce el código de cifrado para un CPICH, la magnitud ajustable se puede proporcionar como por ejemplo la cantidad de umbral de un valor de ganancia de código de propagación, que se basa en un factor de propagación de 256 y por lo tanto resulta en un valor de ganancia de código de propagación de 24 dB.  
50  
55

También el concepto de la invención tiene la ventaja de que es extensible a una amplia gama de frecuencias. También el concepto puede ser utilizado para un concepto de advertencia, que indica la proximidad de un transmisor de interferencia.  
60

Estas y otras configuraciones desarrolladas de la invención se describen adicionalmente en las reivindicaciones dependientes. De este modo, las mencionadas ventajas del concepto propuesto son incluso más mejoradas.

65 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 estándar se conoce como el conjunto activo. Si el llamado dedo de búsqueda encuentra una señal lo suficientemente fuerte en términos de alta  $E_c/I_0$  o RSCP de una nueva celda, se añade esta celda al conjunto activo. Por lo tanto, las células del conjunto activo se comprueban con más frecuencia que el resto. Por lo tanto, es más probable una transferencia con una célula vecina en el conjunto activo. En la realización preferida, el conjunto activo comprende al menos la estación de servicio de nodo base y/o una estación de nodo base con un fuerte ratio  $E_c/I_0$  y/o RSCP más fuerte. Por lo tanto, ventajosamente en un desarrollo adicional el método de detección se puede hacer aún más fiable por verificar las condiciones del concepto con respecto a la celda más fuerte.

En una realización preferida adicional, la condición adicional de que los parámetros de sesgo no son detectables en el segundo tiempo posterior – referidos como condiciones (a), (aa), (aaa) o (aaaa) en las reivindicaciones 1 y 7 a 9 puede extenderse para cualquiera de los al menos uno de los 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 al número de todas las bandas de frecuencias. En particular, también todas las bandas de frecuencias de las bandas de frecuencia de comunicación UMTS pueden ser implementadas. En particular, también el equipo de usuario de comunicación puede ser parte de un sistema global de comunicación móvil celular, por lo tanto puede basarse en una combinación de medidas anti-interferencias de UMTS y GSM. Aquí las realizaciones de WO 2007/019814 incorporada como referencia en esta solicitud para las medidas de anti-interferencias de GSM.

En una configuración desarrollada particular preferida, el concepto de la invención también puede comprender la verificación de 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 el método de las reivindicaciones 12 a 15. Básicamente, en la condición llamada (d) en las reivindicaciones los parámetros sesgados son aún detectables en el segundo tiempo posterior, pero cada uno disminuye significativamente. Por lo tanto, la condición llamada (d) se verifica antes de la verificación de la condición llamada (a) del concepto de la invención. Por ejemplo, esto se aplica a un caso en el que el código de propagación de pseudoruido sigue siendo detectable en el segundo tiempo posterior, pero el ratio  $E_c/I_0$  y el código de potencia de la señal de recepción RSCP de cada uno se redujeron en más del 90% en comparación con el primer tiempo anterior. La evolución proporciona un concepto eficaz para alertar de un transmisor de interferencia una vez que se cumplen las condiciones (d), (b) y (c). Como resultado, el concepto de desarrollo permite presentar una advertencia o mensaje que indica que un transmisor de interferencia está afectando al equipo de usuario de comunicación. En particular, un nivel de advertencia puede hacerse depender de la cantidad de disminución del ratio de parámetros sesgados. Además, el nivel de aviso puede hacerse depender de la magnitud de una cantidad umbral. También el nivel de aviso se puede hacer depender de la cantidad que exceda de potencia de banda ancha sobre el ruido de fondo. Por ejemplo, cuanto mayor es la disminución de los parámetros sesgados y mayor el incremento de parámetros no sesgados en el segundo tiempo posterior comparado con el primer tiempo anterior, más alto 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 equipo de usuario en sí. Preferiblemente, el mensaje de advertencia o alarma puede ser también proporcionado de forma remota desde el equipo de usuario; por ejemplo por una unidad de evaluación que interconecta con el equipo de usuario. Tal unidad de evaluación puede proporcionar una aplicación configurada para ejecutar el concepto de la invención tal como se describe anteriormente.

Por ejemplo, la unidad de evaluación puede ser un programa de evaluación a partir de una memoria. En particular, la unidad de evaluación es parte de una aplicación y la señal de alarma estimada por la aplicación. Por ejemplo, la señal de alarma se puede transmitir a través de una antena, que está separado del equipo de usuario y tiene medios de conexión a través de la red de radio celular. En particular, un ordenador o similar pueden conectarse a la red celular de radio y procesar 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, que se incorpora por referencia a tal fin en esta solicitud.

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 una realización preferida de la invención.

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 una ilustración gráfica de la correlación de un código de propagación de pseudoruido SC con una unidad de señal de comunicación SU para proporcionar un chip de pseudoruido CHI en un canal de frecuencia de comunicación compartido múltiple;

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

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

10 La Fig. 3 ilustra una situación más cuantitativa y ejemplarizante que muestra la potencia básica del equipo de usuario en un primer momento anterior y en una segunda vez posterior con un CPICH detectable en comparación con un CPICH indetectable debido a la interferencia.

15 La Fig. 1 muestra en principio una red de radio RN basada en un código de división celular de acceso múltiple (CDMA). La red de radio RN permite varios transmisores - aquí referido como equipo de usuario - para enviar información simultáneamente sobre un único 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 amplio espectro y un esquema de codificación especial -por ejemplo una división de frecuencia dúplex FDD o también en modo división de tiempo dúplex TDD- pueden permitir que múltiples usuarios sean multiplexados sobre el mismo canal físico. La señal de amplio espectro tiene un ancho de banda de datos mucho mayor que los datos que se comunican. El red de radio RN basada en CDMA ofrece un conjunto de al menos una estación de nodo base - aquí por ejemplo la estación de servicio de nodo base sBNS y la estación de nodo base BNS adicional, que están dentro del alcance del equipo de usuario UE. Por ejemplo, se proporciona un enlace de comunicación 1 en un área de cobertura de célula de servicio #1 CA1 del sBNS# 1 entre el equipo de usuario de comunicación #1 y la estación de servicio de nodo base sBNS#1 asignada. Como el equipo de usuario UE# 1 está también en el área de cobertura celular CA2 de la estación de nodo base BNS#2, la estación de nodo base BNS#2 y la estación de servicio de nodo base sBNS#1 forman un conjunto activo de estaciones de nodo de base que hace que ambas estén al alcance del equipo de usuario UE#1. En la presente realización el sBNS#1 tiene el enlace de comunicación 1 más fuerte.

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

30 Como resultado, el chip de pseudoruido CHI se transmite en un canal de frecuencia de comunicación compartido múltiple tal como se indica en el enlace de comunicación 1 de la figura 1 y puede ser transmitido o recibido por el equipo de usuario UE#1 sólo cuando el código propagación de pseudoruido de servicio sSC es conocido por el equipo de usuario UE#1. Una vez, el código de cifrado SC, en este caso el código de propagación de pseudoruido, es conocido, una unidad de señal puede ser recibida o transmitida por el equipo de usuario UE#1.

35 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 denominado canal de enlace descendente de servicio sCPICH. El CPICH contiene 20 bits de datos, que son o bien todos ceros o en el caso de que se emplee la diversidad de transmisión espacio-tiempo, es un patrón de alternancia de unos y ceros para las transmisiones en la segunda antena sBNS. La primera antena de una estación 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 es por lo general entre 5% y 15% de los BNS total de la potencia de transmisión. Una potencia CPICH común es de 10% de la potencia de transmisión total típica de 43 dBm. El CPICH se puede utilizar para mediciones de calidad de la señal.

45 En la presente realización, un interferidor afecta el equipo de usuario UE#1 al interferir con el canal de frecuencia múltiple de comunicación compartida como el que se encuentra en una banda de frecuencia de comunicación. Las bandas de frecuencias del FBI a FBIXX son conocidas, cada una con un ancho de banda de aproximadamente 60 MHz. Cada banda de frecuencia comprende varios canales de frecuencia de comunicación, teniendo cada uno un ancho de banda de 5 MHz. Por lo tanto, para cada canal de frecuencia el ruido de fondo de 110 dBm se puede definir en base a un ruido relativo de 174 dBm / Hz.

50 Como se muestra en la Fig. 2B, una potencia básica para equipo de usuario UE#10 fuera de una región de interferencia es un básico acumulado con una cantidad bastante pequeña de potencia CPICH, una mayor cantidad de potencia de código de señal dedicada al equipo de usuario y una porción principal de la potencia de la señal compartida. Ésta última es utilizada por varios equipos de usuario en el mismo ancho de banda de 5 MHz de la frecuencia del canal de comunicación. Sin embargo, la información puede ser recuperada por cada equipo de

usuario de acuerdo con el código de propagación de pseudoruido proporcionado por la estación de servicio de nodo base y también la estación de nodo base adicional a cada uno de los equipos de usuario.

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

15 En el caso de que la distancia entre la estación de servicio de nodo base sBNS#1 y el equipo de usuario UE#10 se vea disminuida como por ejemplo la distancia entre sBNS#1 y UE10, el ratio  $E_c/I_0$  de parámetros de potencia del criterio de selección de células -en el estándar indicada como CPICH  $E_c/I_0$ , así como el código de señal de potencia recibida CPICH RSCP aumentarán- por lo tanto en general la calidad de la señal aumentará. Sin embargo, en el caso de que la distancia entre el UE#10 y sBNS#1 se agrande -por ejemplo, moviendo al UE#20 el parámetro sesgado  $E_c/I_0$ , es decir, el ratio CPICH,  $E_c/I_0$  y el código de señal de potencia recibida CPICH RSCP de la sBNS#1 disminuirá pero a pesar de aquellos, los de la BNS#2 aumentarán. Por lo tanto, en una situación, puede ocurrir el traspaso suave entre sBNS#1 y BNS#2 moviendo UE#10 a UE#20. Esta situación se describe por ejemplo en 3GPP TS25.133.

25 Distinta de las interferencias normales de operación en los canales de frecuencia de comunicación es la situación que se muestra en la Fig. 1 debido a la presencia de un interferidor J. Los resultados de presencia en un equipo de usuario UE#1 recibieron poder básico tal como se muestra en la Fig. 2C. Adicional a la potencia CPICH el código de señal dedicado y la potencia de señal compartida se detectó por el UE#1 una gran cantidad de potencia de interferencia en la parte superior de la potencia básica de la Fig. 2B. Como se puede fácilmente ver ya en la figura 30 2C, la potencia CPICH por lo tanto, ya no está en la ganancia del código de propagación y en consecuencia no puede ser detectada más. Esta situación se distingue de la situación de fuera de rango como se describe en el capítulo 4.2.2.1 TS25.133. Concretamente, en la situación descrita actualmente en la Fig. 1 y la Fig. 2C los parámetros sesgados no son detectables, mientras que los parámetros no sesgados han aumentado. El aumento se debe a la potencia de interferencia del interferidor J. En la situación "área fuera de servicio" los parámetros no sesgados disminuyen a medida que los parámetros sesgados también disminuyen.

En consecuencia, de acuerdo con el concepto de la invención, esta situación se puede utilizar para proporcionar un concepto eficaz de la detección de un transmisor de interferencias que afecta al equipo de usuario UE#1 cuando también se mide una potencia sesgada de banda ancha 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 UE# 1. Al verificar la condición de que los parámetros sesgados -concretamente la  $E_c/I_0$  y el RSCC- no son detectables y que el parámetro no sesgado ha aumentado, se le da una primera indicación de un transmisor de interferencia. No obstante, para consolidar este hallazgo se tiene que cumplir una tercera condición de acuerdo con el concepto de la invención.

45 Como mejor se puede ver en la Fig. 3, es necesario verificar que el aumento del valor del parámetro no sesgado supera un piso básico de ruido en más de una cantidad X de umbral predefinido, en la que la cantidad de umbral X es de magnitud ajustable suficiente para la afirmación del código de propagación de pseudoruido aceptable. En el presente caso, el valor de ganancia del código de propagación de pseudoruido tiene una magnitud de 24 dBm.

50 La parte izquierda 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 correspondiente cuantitativamente a la situación mostrada en la Fig. 2C. Por lo tanto, la Fig. 3 refleja por ejemplo, el paso de UE#10 a UE#1. El piso de ruido en la Fig. 3 para ambos casos se encuentra en -110 dBm correspondiente a 174 dBm/Hz y a una banda de frecuencia FBI de 5 MHz -en la actualidad, la banda de frecuencia FBI tiene una frecuencia de enlace ascendente entre 1920 - 1980 MHz y una frecuencia de enlace descendente entre 2110 - 2170 MHz, la distancia dúplex es de 190 MHz y el ancho de canal es de 5 MHz.

60 En un punto anterior de tiempo  $t_1$  el CPICH es aún detectable y la potencia CPICH se encuentra más o menos a -90 dBm, por lo tanto 10 dBm por debajo de la potencia total de banda ancha WBP mostrada para la situación no interferida a -80 dBm. Por lo tanto, la potencia del canal CPICH se encuentra dentro de la ganancia de código de propagación de -24 dBm. Una potencia CPICH podría incluso detectada hasta -104 dBm.

65 La situación cambia cuando la potencia sesgada de banda ancha recibida WBP dentro del ancho de banda del receptor del equipo de usuario de comunicación en el conector de antena del equipo de usuario UE#1 se incrementa debido a la potencia de interferencia del interferidor J. Esta situación se muestra en un tiempo posterior  $t_2$ , en el que

el CPICH ya no es detectable debido a la interferencia. Como se ha señalado ya, la más grande potencia de banda ancha WBp recibida en el tiempo posterior  $t_2$  en comparación con el primer tiempo anterior  $t_1$  ha aumentado como se muestra por la flecha discontinua entre el lado izquierdo y el lado derecho de la Fig. 3. Por lo tanto, la condición (b) de las reivindicaciones tal como se muestra arriba se verifica positivamente. Además, el aumento del valor de la potencia sesgada de banda ancha WBp recibida supera un umbral básico de ruido NF por más del umbral X, concretamente, por más que el valor de ganancia del código de propagación de 24 dBm. Por lo tanto se cumple la condición (c) de las reivindicaciones. Por otra parte, ni un ratio  $E_c/I_0$  ni una señal recibida de código de potencia RSCP pueden ser detectados como la potencia CPICH a -90 dBm es muy por debajo de la potencia de banda ancha menos la ganancia de código de expansión – concretamente -64 dBm por debajo. Por lo tanto la condición (a) que figura en las reivindicaciones también se verifica positivamente.

En consecuencia, la situación en el tiempo posterior  $t_2$  es una situación de interferencia. También, en lado derecho de la Fig. 3 muestra que la condición de aprobado (c) como se mencionó anteriormente es de hecho necesaria. En el caso de que el aumento del valor de la potencia sesgada de banda ancha recibida fuera inferior a 24 dB sobre el ruido de fondo, esto todavía podría ser el resultado de una situación fuera del área de servicio en el tiempo  $t_1$  y  $t_2$ .

En una realización adicional no mostrada aquí, puede ser transferida una advertencia mediante la presentación de un mensaje indicador de interferencia desde el equipo de usuario UE#10 a una aplicación y, en particular, todavía a alguno del conjunto de al menos una estación de nodo base mientras la potencia de banda ancha WBp está por debajo del guión doble en la flecha discontinua en la Fig. 3. En este caso, es de suponer que los parámetros sesgados -es decir,  $E_c/I_0$  y RSCP- en el canal de servicio de enlace descendente sCPICH para el código de propagación de pseudoruido es todavía detectable en un tiempo posterior  $t$  entre  $t_1$  y  $t_2$ . Pero, sin embargo cada uno es significativamente menor, por ejemplo disminuido en más de un 90% en comparación con el primero tiempo anterior  $t_1$ . En este caso, se puede dar un nivel de advertencia en función de la cantidad que exceda de la potencia de banda ancha sobre el ruido de fondo NF. Por ejemplo, un nivel bajo advertencia  $WL_{low}$  se puede dar en el tiempo  $t'$  y un alto nivel de alerta  $WL_{high}$  se puede dar en el tiempo  $t''$ . En un momento posterior en el que la potencia de banda ancha WBp está más allá del guión doble, la potencia CPICH ya no está más dentro de la ganancia del código de propagación y la interferencia está interrumpiendo el enlace de comunicación de la UE#1 a la sBNS#1. En este caso se cumplen las condiciones (a), (b) y (c) y un transmisor de interferencias está afectando a un equipo de usuario de comunicación UE#1. Puede presentarse un mensaje indicador de interferencia desde el equipo de usuario UE#1 a una aplicación y la aplicación puede presentar, además, un aviso de alarma. El mensaje de alarma se puede dirigir a otros elementos de las estaciones de red o control.

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

La invención se refiere a un método de detección de un transmisor de interferencia 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 código de división celular de acceso múltiple (CDMA), en la que

una unidad de señal de comunicación (SU) se corresponde 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 que se transmite como un chip de pseudoruido (CHI) en un canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple espectralmente situado entre una frecuencia superior y una frecuencia inferior de una banda de frecuencia de comunicación (FB I-XIX) y

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

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de detección de 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 código de división celular de acceso múltiple, en la que
- 10 se proporciona un enlace de comunicación en un área de cobertura de celda de servicio (CA) entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos una estación de servicio de nodo base (sBNS) de dicho conjunto de al menos una de las estaciones de nodo base (BNS), en la que dicho enlace de comunicación es adaptado para transmitir una señal que comprende unidades de señales de comunicación múltiple entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos la estación de servicio de nodo base (sBNS)
- 15 y la unidad de señal de comunicación (SU) se corresponde con un código de propagación de pseudoruido (SC) en un área de cobertura de celda de servicio (CA) de una estación de servicio de nodo base (sBNS), en la que un chip de pseudoruido (CHI) está formado por la manipulación de la unidad de señal de comunicación (SU) por medio del código de propagación de pseudoruido (SC) en una encriptación cifrada y la unidad de señal de comunicación (SU) se transmite como un chip de pseudoruido (CHI) en canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple espectralmente situado entre una frecuencia superior y una frecuencia más
- 20 baja de una banda de frecuencia de comunicación y el código de propagación de pseudoruido (SC) es recibido por el equipo de usuario de comunicación (UE) como un código de servicio de propagación de pseudo ruido (sSC) a partir de dicha estación de servicio de nodo base (BNS) en un canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) **caracterizado por** las etapas de:
- 25 - medición de un conjunto de parámetros de potencia (S) de criterios de selección de célula en el enlace de comunicación en un primer tiempo anterior ( $t_1$ ) y en un segundo momento posterior ( $t_2$ ), comprendiendo los parámetros de potencia (S)
- 30 - una banda y/o canal de parámetro de ratio sesgado significativo para la potencia recibida por chip (CHI) con respecto a una potencia total recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE),
- una banda y/o canal de parámetro absoluto sesgado significativo para la potencia de la señal recibida por el código de propagación de pseudoruido (SC) en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE),
- 35 - una potencia de banda ancha no sesgada 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 (UE)
- detectar un transmisor de interferencias verificando las condiciones, que
- 40 (a) los parámetros sesgados no son detectables en el segundo momento posterior ( $t_2$ ), y
- (b) el parámetro no sesgado en el segundo momento posterior ( $t_2$ ) en comparación con el primer tiempo anterior ( $t_1$ ) se ha incrementado
- (c) el aumento del valor del parámetro no sesgado supera un ruido de fondo básico (NF) en más de una cantidad umbral (X), en donde la cantidad umbral (X) es de una magnitud ajustable suficiente para la afirmación de un código de propagación de pseudoruido aceptable.
- 45 2. Método de la reivindicación 1, en el que la cantidad umbral (X) equivale o excede un valor de ganancia del código de propagación.
3. Método de la reivindicación 2, en el que el valor de ganancia del código de propagación es 24dB.
- 50 4. Método de detección de un transmisor de interferencias que afecta a un equipo de usuario de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.
- 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 código de división celular de acceso múltiple, en particular en una división de frecuencia dúplex o en modo de división de tiempo dúplex, en el que
- 55 un conjunto de al menos una de las estaciones de nodo base (BNS) de 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 de celda de servicio (CA) entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos una estación de servicio de nodo base (sBNS) de dicho conjunto de al menos una de las estaciones de nodo base (BNS), en la que
- 60 dicho enlace de comunicación es adaptado para transmitir una señal que comprende unidades de señales de comunicación múltiple entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos la estación de servicio de nodo base (sBNS), en la que
- 65 unidad de señal de comunicación (SU) se corresponde con un código de propagación de pseudoruido (SC) en un área de cobertura de celda de servicio (CA) de una estación de servicio de nodo base (sBNS), en la que un chip de pseudoruido (CHI) está formado por la manipulación de la unidad de señal de comunicación (SU) por medio del

código de propagación de pseudoruido (SC) en una encriptación cifrada y la unidad de señal de comunicación (SU) se transmite como un chip de pseudoruido (CHI) en canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple espectralmente situado entre una frecuencia superior y una frecuencia más baja de una banda de frecuencia de comunicación y en el que

el código de propagación de pseudoruido (SC) es recibido por el equipo de usuario de comunicación (UE) como un código de servicio de propagación de pseudoruido (sSC) 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 servicio de enlace descendente (sCPICH) de al menos un canal de enlace descendente **caracterizado por** las etapas de:

medición de un conjunto de parámetros de potencia en el enlace de comunicación en un primer tiempo anterior ( $t_1$ ) y en un segundo momento posterior ( $t_2$ ), comprendiendo los parámetros de potencia:

- (i) el ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) formado por la energía recibida por chip de pseudoruido (CHI) en el canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) dividido por la potencia espectral de densidad total recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE); y
- (ii) la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de servicio de enlace descendente para el código de propagación de pseudoruido en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE);
- (iii) y, adicionalmente la potencia de banda ancha no sesgada 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 (UE);

verificando las condiciones, que

- (a) el ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) de la energía recibida por chip de pseudoruido (CHI) en el canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) dividido por la potencia espectral de densidad total recibida y la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) para el código de propagación de pseudoruido (SC) no son detectables en el segundo momento posterior ( $t_2$ ), y
- (b) la potencia de banda ancha no sesgada recibida (WBP) en el segundo momento posterior ( $t_2$ ) en comparación con el primer tiempo anterior ( $t_1$ ) se ha incrementado
- (c) el aumento del valor de la potencia de banda ancha no sesgada recibida (WBp) supera un ruido de fondo básico (NF) en más de una cantidad umbral (X).

5. Método según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho conjunto de al menos una de las estaciones de nodo base (BNS) es un conjunto activo de estación de nodo base que comprende al menos la estación de servicio de nodo base (sBNS) y/o una estación de nodo base (BNS) con un ratio  $E_c/I_0$  más fuerte (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) y/o más fuerte (CPICH RSCP) en el conjunto activo.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, caracterizado por la verificación adicional de las condiciones

- (a) que el canal de enlace descendente (CPICH) con más fuerte ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) y/o más fuerte potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) no es detectable en el segundo tiempo posterior ( $t_2$ );
- (b) la potencia de banda ancha no sesgada recibida (WBp) en el segundo momento posterior ( $t_2$ ) en comparación con el primer tiempo anterior ( $t_1$ ) ha aumentado con respecto a dicho canal de enlace descendente (CPICH) con más fuerte ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) y más fuerte (CPICH RSCP).

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por la verificación de la condición adicional, que

(aa) el ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) y la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) no es detectable en el segundo momento posterior ( $t_2$ ) para cualquiera de los al menos un canales de enlace descendente (CPICH) en el canal de frecuencia de comunicación.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por la verificación de la condición adicional, que

(aaa) el ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) y la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) no es detectable en el segundo momento posterior ( $t_2$ ) para cualquiera de los al menos un canales de enlace descendente (CPICH) en la banda de frecuencia de comunicación (FB I).

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por la verificación de las condiciones, que

(aaaa) el ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) y la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) no es detectable en el

segundo momento posterior ( $t_2$ ) para cualquiera de los al menos un canales de enlace descendente (CPICH) en todas las bandas de frecuencia de comunicación disponibles.

- 5 10. Método según la reivindicación 9, caracterizado porque las bandas de frecuencia de comunicación disponibles comprenden todas las bandas de frecuencia de comunicación UMTS.
- 10 11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 caracterizado por la detección de un transmisor de interferencia 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 un sistema global celular de una red de radio (RN) basada en comunicación móvil.
- 15 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, caracterizado por verificar, además, que (d) el ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) y la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) para el código de propagación de pseudoruido es todavía detectable en el segundo momento posterior ( $t_2$ ), pero cada uno disminuido significativamente, en particular, cada uno disminuido en más del 90%, en comparación con el primer tiempo anterior ( $t_1$ ), en particular para cualquiera de los al menos un canales de enlace descendente (CPICH) en el canal de frecuencia de comunicación.
- 20 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque en el caso de que las condiciones (a), (b) y (c) se cumplen indicando que un transmisor de interferencia está afectando a un equipo de usuario de comunicación (UE), en particular proporcionando un mensaje indicador de interferencia desde el equipo de usuario (UE) a una aplicación.
- 25 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, caracterizado porque en el caso de que las condiciones (a), (b) y (c) se cumplen advirtiendo que un transmisor de interferencia está afectando a un equipo de usuario de comunicación (UE), en particular proporcionando un mensaje indicador de interferencia desde el equipo de usuario (UE) a una aplicación y/o a cualquiera del conjunto de al menos una estaciones de nodo base (BNS).
- 30 15. Método según la reivindicación 14, caracterizado por indicar un nivel de advertencia para indicar la cantidad de impacto causado por un transmisor de interferencia que afecta a un equipo de usuario de comunicación en el que el nivel de advertencia está en función de la cantidad que exceda de la potencia de la banda amplia (WBp) sobre el ruido de fondo (NF) y/o la magnitud de la cantidad (X) del umbral predefinido.
- 35 16. El equipo de usuario configurado para ejecutar el método de detección de un transmisor de interferencia que afecta al equipo de usuario de comunicación como el reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.
- 40 17. El Equipo de usuario de la reivindicación 16, 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 código de división celular de acceso múltiple, en particular en una división de frecuencia dúplex o en modo de división de tiempo dúplex, en el que un conjunto de al menos una de las estaciones de nodo base (BNS) de 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 de celda de servicio (CA) entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos una estación de servicio de nodo base (sBNS) de dicho conjunto de al menos una de las estaciones de nodo base (BNS), en la que dicho enlace de comunicación es adaptado para transmitir una señal que comprende unidades de señales de comunicación múltiple entre el equipo de usuario de comunicación (UE) y al menos la estación de servicio de nodo base (sBNS), en la que
- 45 unidad de señal de comunicación (SU) se corresponde con un código de propagación de pseudoruido (SC) en un área de cobertura de celda de servicio (CA) de una estación de servicio de nodo base (sBNS), en la que un chip de pseudoruido (CHI) está formado por la manipulación de la unidad de señal de comunicación (SU) por medio del código de propagación de pseudoruido (SC) en una encriptación cifrada y la unidad de señal de comunicación (SU) se transmite como un chip de pseudoruido (CHI) en canal de frecuencia de comunicación compartida múltiple espectralmente situado entre una frecuencia superior y una frecuencia más baja de una banda de frecuencia de comunicación y en el que
- 50 el código de propagación de pseudoruido (SC) es recibido por el equipo de usuario de comunicación (UE) como un código de servicio de propagación de pseudoruido (sSC) 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 servicio de enlace descendente (sCPICH) de al menos un canal de enlace descendente caracterizado por:
- 55 medios para la medición de un conjunto de parámetros de potencia en el enlace de comunicación en un primer tiempo anterior ( $t_1$ ) y en un segundo momento posterior ( $t_2$ ), comprendiendo los parámetros de potencia:
- 60 (iv) el ratio  $E_c/I_0$  (CPICH\_  $E_c/I_0$ ) formado por la energía recibida por chip de pseudoruido (CHI) en el

canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) dividido por la potencia espectral de densidad total recibida en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE); y  
 (v) la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de servicio de enlace descendente para el código de propagación de pseudoruido en el conector de antena del equipo de usuario de comunicación (UE);  
 (vi) y, adicionalmente la potencia de banda ancha no sesgada 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 (UE);

medios para verificar las condiciones, que

(a) - el ratio  $E_c/I_o$  (CPICH\_  $E_c/I_o$ ) de la energía recibida por chip de pseudoruido (CHI) en el canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) dividido por la potencia espectral de densidad total recibida y  
 - la potencia de código de señal recibida (CPICH RSCP) en el canal de servicio de enlace descendente (sCPICH) para el código de propagación de pseudoruido (SC) no son detectables en el segundo momento posterior ( $t_2$ ), y

(b) la potencia de banda ancha no sesgada recibida (WBP) en el segundo momento posterior ( $t_2$ ) en comparación con el primer tiempo anterior ( $t_1$ ) se ha incrementado

(c) el aumento del valor de la potencia de banda ancha no sesgada recibida (WBp) supera un ruido de fondo básico (NF) en más de una cantidad umbral (X).

18. Unidad de evaluación con interfaces con el equipo de usuario (UE) y con una aplicación configurada para ejecutar el método según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, y que está configurado para

- evaluar el conjunto de parámetros de potencia en el enlace de comunicación en un primer tiempo anterior ( $t_1$ ) y en un segundo momento posterior ( $t_2$ ),
- verificar las condiciones (a) y (b) y (c),
- indicar y/o advertir de que un transmisor de interferencia está afectando a un equipo de usuario de comunicación (UE).

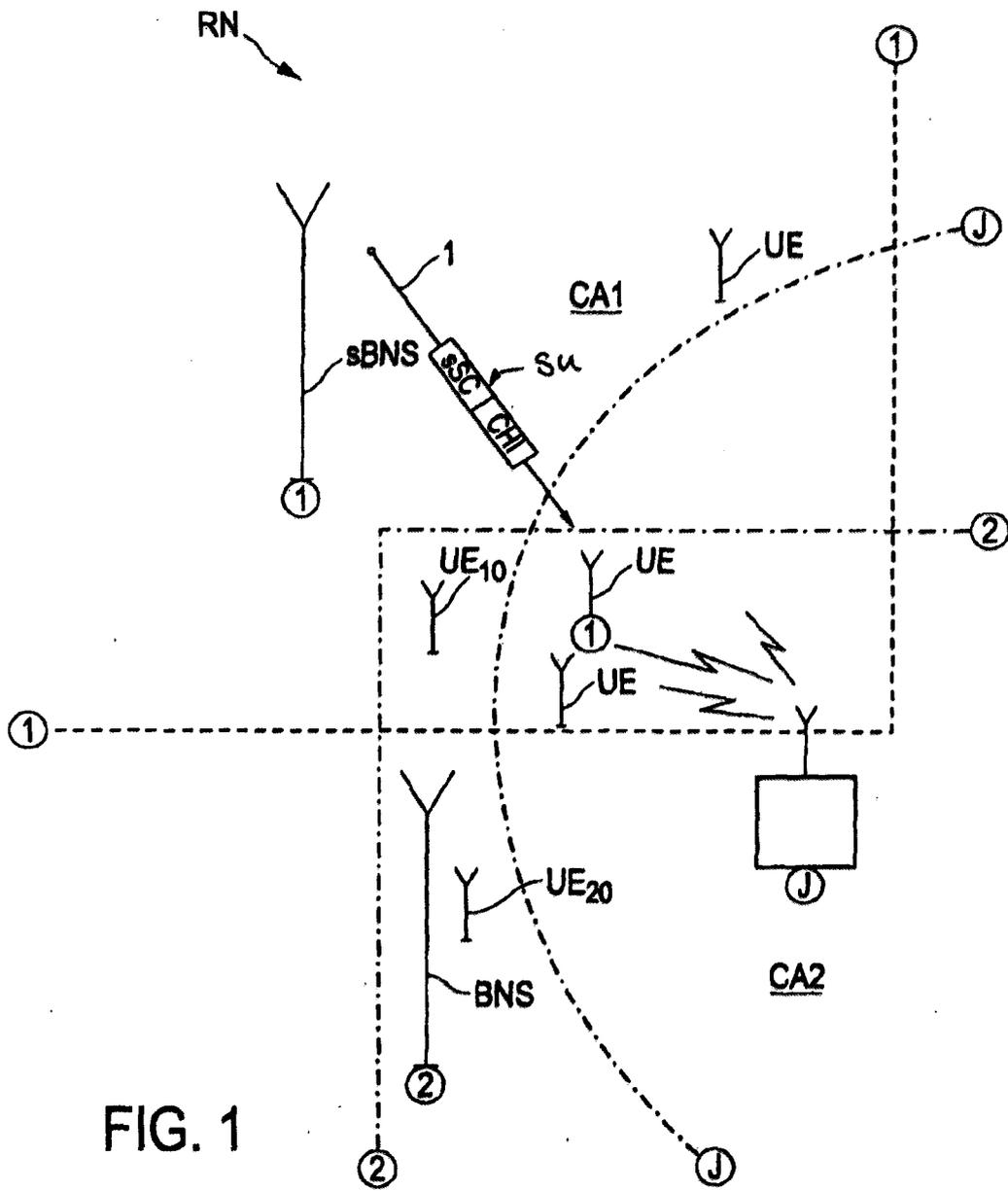


FIG. 2A

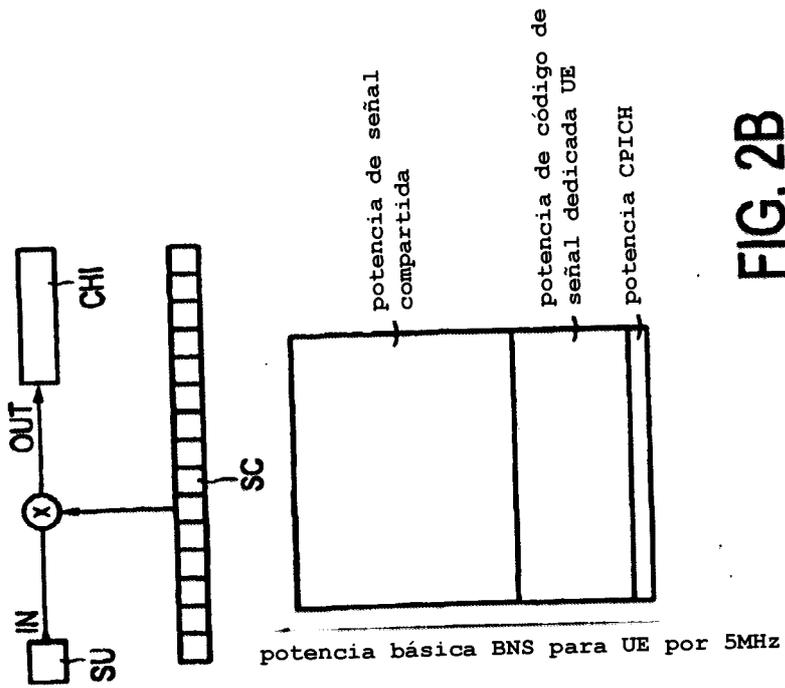


FIG. 2B

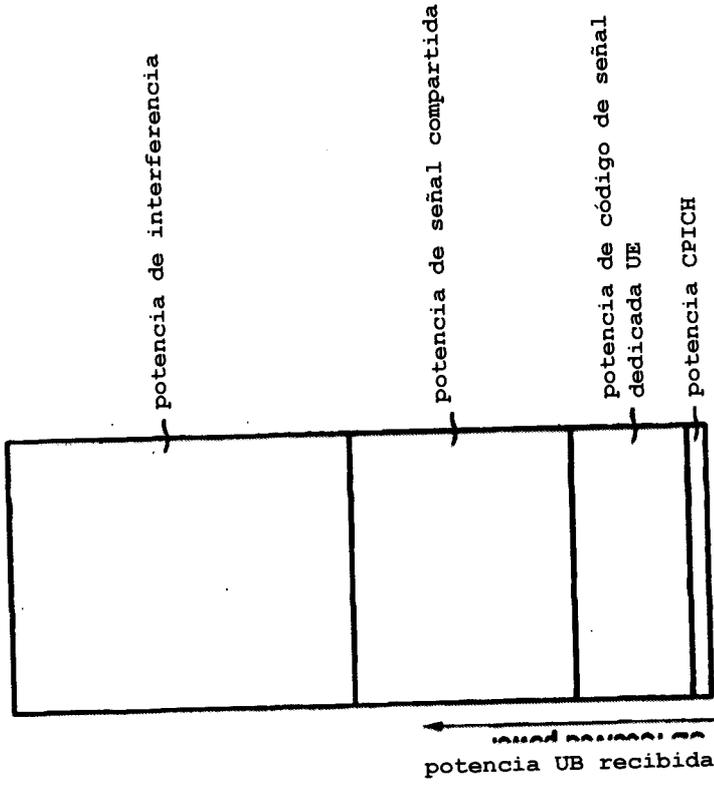


FIG. 2C

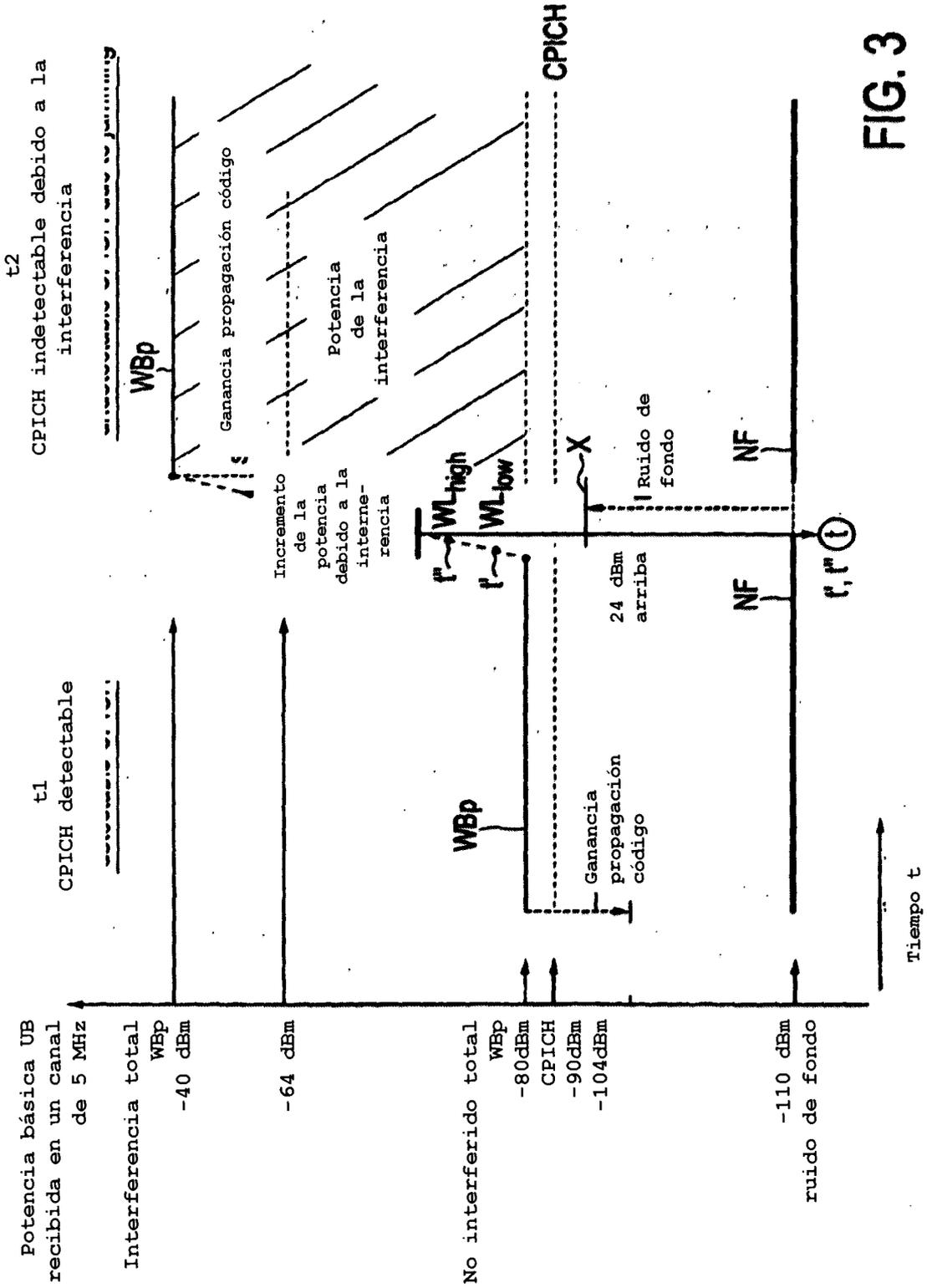


FIG. 3