



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 445**

51 Int. Cl.:
H04B 1/707 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08151532 .2**

96 Fecha de presentación : **15.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2091157**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.08.2009**

54 Título: **Métodos, dispositivos y sistemas para procesar una señal en presencia de interferencias de banda estrecha.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2011

73 Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Lindoff, Bengt y**
Rosenqvist, Anders

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 353 445 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

Campo Técnico

La presente invención se refiere en general al campo del procesamiento de una señal de un sistema de comunicación. Más particularmente, se refiere al procesamiento de una señal en presencia de interferencias de banda estrecha.

5

Antecedentes

En la siguiente descripción de la invención, se describen problemas y soluciones en relación a señales en banda ancha en presencia de uno o más dispositivos de interferencia de banda estrecha. Para simplificar y clarificar la descripción, WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) y HSPA (Acceso de Alta Velocidad a Paquetes) se utilizarán como ejemplos de señales de banda ancha y GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) se utilizará como ejemplo de señales en banda estrecha. Sin embargo, las realizaciones de la invención son también aplicables a otros casos de señales por banda ancha en presencia de uno o más dispositivos de interferencia de banda estrecha. Ejemplos de señales en banda ancha son WCDMA, UMTS LTE (Evolución a Largo Plazo del Sistema universal de telecomunicaciones móviles) y UMTS LTE avanzado. Ejemplos de dispositivos de interferencia de banda estrecha son GSM y EDGE (Tasas de Datos Mejoradas para la evolución de GSM).

Los sistemas celulares de alta velocidad de datos, tales como el UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) o el UMTS LTE (Evolución a Largo Plazo de UMTS) que emplean técnicas tales como WCDMA y HSPA, pueden introducirse en el espectro, que también es utilizado por los sistemas GSM.

Los sistemas WCDMA/HSPA se diseñan para utilizar un ancho de banda de 5 MHz o un múltiplo de 5 MHz. Los operadores que gestionan redes GSM tal vez no tienen a su disposición dichos anchos de banda de espectro libre para operar en WCDMA/HSPA. Por lo tanto, un operador de GSM que expande su negocio a redes WCDMA/HSPA puede tener que abandonar completamente su operación en GSM, lo que tiene desventajas evidentes desde una perspectiva empresarial, o bien puede tener que intentar aplicar la operación en WCDMA/HSPA en el mismo espectro o uno superpuesto al de operación GSM.

En un escenario de migración de GSM a WCDMA/HSPA, un operador puede querer asignar un ancho de banda tan pequeño como sea posible para WCDMA/HSPA. Una razón podría ser que el operador no quiere reducir demasiado la capacidad de la operación GSM. El ancho de banda máximo teórico de

35

WCDMA/HSPA puede obtenerse mediante el estudio de la configuración de onda para WCDMA/HSPA. El ancho de banda máximo teórico es de 4,7 MHz (con referencia a la especificación 3GPP TS25.101, $3,84 * 3,22 = 4,7$) si se considera la versión de 5 MHz de WCDMA/HSPA. Dado que el ancho de banda máximo teórico es inferior a 5 MHz, a los operadores se les puede ocurrir tratar de apretar el ancho de banda WCDMA/HSPA y el ancho de banda GSM en, por ejemplo, un espectro de 5 MHz.

Además, si se depende de que la mayoría de la información en WCDMA/HSPA está en un ancho de banda de 3,84 MHz (véase la especificación 3GPP TS25.101), un operador podría intentar poner a una compañía proveedora de GSM tan cerca como, por ejemplo, a 2,2 MHz del proveedor de WCDMA/HSPA para optimizar la utilización del ancho de banda. (La colocación del proveedor de GSM a 2,4 MHz del proveedor de WCDMA/HSPA funcionaría con bastante facilidad y la señal GSM no interferiría con la señal de WCDMA/HSPA. Como una separación entre proveedores de 0,2 MHz es aplicable en GSM, la separación de 2,2 MHz entre proveedores de GSM y WCDMA sería la siguiente alternativa obvia para explotar).

La figura 1 ilustra un ejemplo de escenario en el que el proveedor de GSM 101 se coloca a Δf MHz respecto el proveedor de WCDMA/HSPA f_c 102. Como puede verse la señal GSM 103 está dentro del ancho de banda de WCDMA/HSPA y se propaga en la cadena de receptor de WCDMA/HSPA, ya que se encuentra dentro del ancho de banda de una posible banda de paso 105 de filtro (RX) de receptor de WCDMA/HSPA. La señal GSM 103 actúa de este modo como un dispositivo de interferencia para las señales 104 de WCDMA/HSPA. Por lo tanto, existe el riesgo de que la señal GSM (o el dispositivo de interferencia GSM) 103 bloquee o deteriore parte de la señal de información WCDMA/HSPA, lo que puede perjudicar al rendimiento de la recepción de manera significativa para WCDMA/HSPA.

Un enfoque directo para resolver este problema se ilustra en la figura 2 y comprende la aplicación de un filtro RX 205 más estrecho para filtrar (por lo menos una parte) el dispositivo de interferencia GSM 103. Este filtro RX sería más estrecho que el ancho de banda normalizado de la señal WCDMA/HSPA. Una desventaja de esta solución es que se pierde parte de la información en la señal WCDMA/HSPA. Este será el caso independientemente de la fuerza del dispositivo de interferencia GSM o incluso de la existencia de una interferencia GSM. De este modo se experimenta una degradación de rendimiento y pérdida de la capacidad en el sistema WCDMA/HSPA.

El documento US 2005/0190867 A1 describe un método, un procesador de señal digital y un sistema de cancelación de interferencia de banda estrecha, que elimina las interferencias de banda estrecha en sistemas de comunicación de banda ancha.

5 El documento de Cairns y otros "Low complexity parameter estimation for the generalized RAKE receiver"("Estimación de parámetros de baja complejidad para el receptor generalizado RAKE"), IEEE 2004 11 Taller de Procesamiento de Señales Digitales y Taller de Educación de Procesamiento de Señales IEEE de 2004, Taos Ski Valley, Nuevo México, EE.UU., del 1 al 4 de agosto, 2004, Piscataway, NJ, EE.UU.,
10 IEEE, 1 de agosto de 2004, págs.191-195 describe soluciones para la colocación del dedo y estimación de parámetros clave de un receptor G-RAKE.

El documento WO 2007/063528 A2 describe un transmisor que reduce la interferencia a un receptor víctima de banda estrecha de forma periódica mediante una ranura de barrido de frecuencia.

15 El documento WO 2007/039557 A1 describe un aparato en un transceptor de banda ancha para la mitigación de interferencias entre una radio de banda ancha que funciona en una banda ancha de frecuencias y una radio de banda estrecha que funciona en una banda estrecha de frecuencias dentro de la banda ancha de frecuencias.

20 El documento EP 1662672 A2 describe un receptor, que recibe señales de espectro ensanchado, que incluyen también señales de banda estrecha no deseadas. La señal de banda estrecha se descodifica, se regenera y se resta antes de la dispersión de la señal de espectro ensanchado.

Los documentos US 7,221,958 B2 y US 2003/109277 A1 describen una
25 técnica de filtrado que coloca de uno o más bloqueos de filtro sustancialmente en los puntos de interferencia de banda estrecha en una señal recibida de banda ancha relativa. La técnica se puede utilizar para eliminar la interferencia de canal adyacente en una señal recibida WCDMA provocada por transmisiones de radio GSM. Estas operaciones, sin embargo, alteran el canal tal como se ve por la cadena de
30 procesamiento de señales del receptor con posterioridad al filtrado. De este modo, el rendimiento y la precisión del procesamiento posterior no son óptimos si se aplican dichos bloqueos de filtro.

Por lo tanto, existe una necesidad de mejora de los métodos, dispositivos y sistemas para el procesamiento de una señal en presencia de interferencias de banda
35 estrecha.

Resumen

Cabe destacar que el término "comprende/comprendiendo" cuando se utiliza en esta memoria descriptiva es para especificar la presencia de características, números enteros, etapas o componentes indicados, pero no se opone a la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

Es un objetivo de la invención evitar por lo menos algunos de los inconvenientes mencionados anteriormente y proporcionar métodos, dispositivos y sistemas mejorados para el procesamiento de una señal recibida en presencia de interferencia de banda estrecha.

En un primer aspecto esto se consigue por un método para el procesamiento de una señal recibida en presencia de una interferencia de un primer tipo en el ancho de banda de una señal deseada de la señal recibida. El método comprende el filtrado de la señal recibida utilizando por lo menos un primer filtro que tiene por lo menos una primera característica de filtro para producir una señal filtrada, en el que se suprime la interferencia del primer tipo; y la determinación de un flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada. La etapa de determinación del flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada comprende basar la determinación por lo menos en la primera característica de filtro.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además detectar si está presente la interferencia del primer tipo, y en respuesta a la detección de si está presente la interferencia del primer tipo, realizar dichas etapas de: filtrar la señal recibida utilizando por lo menos el primer filtro para producir la señal filtrada y determinar el flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada basándose por lo menos en la primera característica de filtro.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además recibir una señal de indicador indicativa de si está presente la interferencia del primer tipo, y en respuesta a la señal de indicador que indica que la interferencia del primer tipo está presente, realizar dichas etapas de: filtrar la señal recibida utilizando por lo menos el primer filtro para producir la señal filtrada y determinar el flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada basándose por lo menos en la primera característica de filtro.

En algunas realizaciones, la señal de indicador puede ser además indicativa de una frecuencia de proveedor de la interferencia del primer tipo.

En algunas realizaciones, la interferencia del primer tipo puede comprender señales GSM.

En algunas realizaciones, la etapa de la determinación del flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada puede comprender el cálculo de pesos basándose por lo menos en la primera característica de filtro, y el uso de los pesos calculados para combinar elementos de la señal filtrada.

En algunas realizaciones, la etapa de determinación del flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada puede comprender la aplicación de cálculos generalizados de receptor RAKE a la señal filtrada, y los cálculos generalizados de receptor RAKE pueden compensarse basándose en la primera característica de filtro.

En algunas realizaciones, el primer filtro puede ser un filtro de ranura.

En un segundo aspecto, se proporciona un método para el procesamiento de una señal. El método comprende recibir una indicación de si la interferencia de un primer tipo está presente en un intervalo de frecuencia dentro del ancho de banda de la señal, filtrar la señal utilizando por lo menos un primer filtro que tenga por lo menos una primera característica de filtro para producir una señal filtrada en la que la señal filtrada se suprime en el intervalo de frecuencias y transmitir la señal filtrada.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además la recepción de la señal filtrada y la información asociada con la por lo menos primera característica de filtro y la determinación de un flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada basándose por lo menos en la información asociada con la por lo menos primera característica del filtro.

En un tercer aspecto, se proporciona un producto de programa de ordenador que comprende unos medios legibles por ordenador, teniendo en los mismos un programa de ordenador que comprende instrucciones de programa. El programa de ordenador puede cargarse en una unidad de procesamiento de datos y adaptarse para hacer que la unidad de procesamiento de datos ejecute el método de acuerdo con el primer y/o segundo aspecto cuando el programa de ordenador es ejecutado por la unidad de procesamiento de datos.

En un cuarto aspecto, se proporciona un receptor para el procesamiento de una señal recibida en presencia de una interferencia de un primer tipo en el ancho de banda de una señal deseada de la señal recibida. El receptor comprende por lo menos un primer filtro que tiene por lo menos una primera característica de filtro y está adaptado para filtrar la señal recibida para producir una señal filtrada y para suprimir la interferencia del primer tipo, y un detector adaptado para determinar un flujo de datos

deseado a partir de la filtrada señal. El detector está adaptado para determinar un flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada basándose por lo menos en la primera característica filtro.

La interferencia del primer tipo puede ser interferencia de banda estrecha y puede proceder de uno o más dispositivos de interferencia de banda estrecha. El uno o más dispositivos de interferencia de banda estrecha pueden estar transmitiendo a la misma frecuencia que el proveedor o en diferentes frecuencias de proveedor y pueden utilizar los mismos estándares de comunicación o diferentes (o incluso pueden ser dispositivos de interferencia que no están transmitiendo de acuerdo a un estándar de comunicación en absoluto, tal como un dispositivo que comprende un oscilador, pero no es compatible con las normas de Compatibilidad Electromagnética). La banda estrecha se define en relación al ancho de banda de la señal deseada y se define por tanto como un ancho de banda que está afectando sólo a una parte del espectro de la señal deseada. En algunas realizaciones, la banda estrecha se puede definir como que presenta un ancho de banda mucho menor que el ancho de banda de la señal deseada, como por ejemplo, 1/10, 1/20, 1/50 ó 1/100 del ancho de banda de la señal deseada.

Una de las ventajas de realizaciones de la invención es que será posible conseguir un buen rendimiento y capacidad, cuando haya uno o más dispositivos de interferencia de banda estrecha en el ancho de banda de la señal deseada. Según realizaciones de la invención los potenciales dispositivos de interferencia de banda estrecha (por ejemplo GSM) se eliminan de una manera que afecta negativamente lo menos posible al rendimiento y la capacidad.

Otra ventaja de realizaciones de la invención es que el rendimiento y la precisión del procesamiento de la señal recibida se mejoran cuando las características del filtro o filtros de supresión se tienen en cuenta en el posterior procesamiento de la señal recibida.

Una ventaja adicional de realizaciones de la invención es que el rendimiento del receptor se optimiza cuando uno o más dispositivos de interferencia del canal adyacente de banda estrecha se encuentran dentro del ancho de banda de la señal deseada en comparación con si no se toman medidas para suprimir los dispositivos de interferencia y en comparación con si los dispositivos de interferencia se suprimen mediante filtrado (por ejemplo, mediante un filtro de receptor de banda estrecha, en el que la banda estrecha se puede definir como se explica anteriormente).

Incluso una ventaja adicional de realizaciones de la invención es que se puede implementar sin requerir equipo (hardware) adicional y prácticamente sin un procesamiento adicional de la señal digital.

5 **Breve descripción de los dibujos**

Objetos, características y ventajas adicionales de la invención se presentarán a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones de la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 La figura 1 es un diagrama que ilustra una señal recibida en presencia de un dispositivo de interferencia de banda estrecha;

 La figura 2 es un diagrama que ilustra una señal recibida en presencia de un dispositivo de interferencia de banda estrecha;

15 La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un escenario de ejemplo en el que hay un dispositivo de interferencia de GSM/EDGE adyacente y dentro del ancho de banda de la señal WCDMA/HSPA;

 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de método de ejemplo de acuerdo a algunas realizaciones de la invención;

 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra las partes de un receptor de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;

20 La figura 6 es una vista frontal esquemática de un terminal móvil conectado, mediante un enlace de radio, a un sitio de estación base, en el que el terminal móvil y/o la estación base pueden comprender dispositivos de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

25 **Descripción detallada**

A continuación se describirán realizaciones de la invención en las que un EU (Equipo de Usuario) determina si hay algún dispositivo de interferencia de banda estrecha (GSM, por ejemplo) en el espectro de funcionamiento del EU, tal como por ejemplo el ancho de banda de una señal WCDMA/HSPA. Las realizaciones de la invención también pueden determinar la desviación de frecuencia del proveedor de WCDMA/HSPA respecto al dispositivo de interferencia de banda estrecha y utilizar un filtro para suprimir o eliminar el dispositivo de interferencia de banda estrecha. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, algunas o todas las características del filtro se utilizarán más adelante en la cadena de procesamiento del receptor para
35 compensar el efecto del filtrado.

En algunas realizaciones, un EU se adapta para recibir y detectar una señal deseada. Una señal de interferencia puede o no estar presente en el ancho de banda de la señal deseada. El EU puede tener una cadena de procesamiento de señales, que emplea un método para suprimir la señal de interferencia si está presente.

El método puede comprender la adquisición de información de indicación de dispositivo de interferencia, ya sea como sistema de información enviado como señal desde la estación base transmisora o como una señal de control desde un detector de interferencias en el EU, o como una combinación de ambos.

El método puede comprender además la recepción de la señal deseada y la señal de interferencia y la aplicación de un filtro en la cadena de procesamiento de señales del EU para suprimir la señal de interferencia. El filtro puede ser un filtro de ranura con datos de filtro de ranura basados en la indicación de interferencia. El filtro de ranura puede tener una estructura simple y puede estar integrado en el filtro de canal del EU. Esta solución tiene la ventaja de que no requiere ningún equipo (hardware) adicional y prácticamente ningún procesamiento adicional de la señal digital. Un ejemplo de un filtro de ranura con una estructura tan simple es un filtro con pesos enteros $[2\ 0\ 0\ 1\ 1]$, que tiene una ranura de 2,2 MHz cuando la frecuencia de muestreo es 4-3,84 MHz. Como alternativa, el filtro de ranura puede ser implementado como un filtro separado. El filtro de ranura puede tener una ranura en la banda de frecuencias de la señal deseada y por lo tanto también puede atenuar la señal deseada en algunas frecuencias. Como alternativa, se podría utilizar un filtro de ranura ideal con frecuencia central en la frecuencia central (proveedor) del dispositivo de interferencia. Incluso como alternativa, se puede utilizar otra estructura de filtro que atenúe la señal en las frecuencias en las que se encuentra el dispositivo de interferencia y por otro lado no altere la señal deseada.

El método también puede comprender la detección del flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada utilizando la información del filtro. La información se utiliza para hacer posible (por lo menos parcialmente) la compensación de los efectos de la atenuación de la señal deseada provocada por la ranura en la etapa de filtrado.

Es posible detectar el flujo de datos deseado sin necesidad de utilizar la información del filtro y tratar de compensar de otra manera los efectos del filtro en la señal deseada. Normalmente, esto se traducirá en una pérdida de rendimiento debido al ruido de estimación provocado por parámetros de detector adicionales.

En un EU que emplea un algoritmo de cálculo de pesos como parte de la etapa de detección de la cadena de procesamiento de señales, por lo menos partes de los datos de filtro de ranura se pueden utilizar cuando se calculan los datos de peso de combinación. Los datos de peso de combinación se pueden utilizar posteriormente para detectar la señal deseada.

En algunas realizaciones de la invención el EU determina, mediante la detección, si la interferencia de banda estrecha está presente y la frecuencia o frecuencias de proveedor de dicha interferencia. En algunas realizaciones, la detección se puede realizar mediante el análisis del espectro recibido. En condiciones ideales, el espectro recibido es equivalente a las señales WCDMA/HSPA (véase, por ejemplo 104 en la Figura 1). Cuando el canal de radio presenta situaciones de desvanecimiento, hay más o menos caídas pronunciadas en el espectro. Un dispositivo de interferencia de banda estrecha aparecerá como un pico en el espectro. El análisis del espectro puede, por ejemplo, hacerse con un conjunto de bancos de filtros (con frecuencias diferentes) o transformaciones rápidas de Fourier. Los párrafos [0020] a [0022] del documento US 2005/0190867 describen conjuntos de ejemplo de tales bancos de filtros.

En algunas realizaciones, el EU recibe una indicación desde la red (a través de una estación base) de que se corre el riesgo de interferencia de banda estrecha y, posiblemente, la frecuencia o frecuencias del proveedor en las que pueden estar presentes dichas interferencias. En este último caso, el EU sólo tiene que escanear la frecuencia o frecuencias indicadas para detectar si la interferencia de banda estrecha está presente o no.

Incluso en algunas realizaciones, la red podría indicar con señales si realmente está presente o no la interferencia de banda estrecha y la frecuencia o frecuencias de proveedor de dicha interferencia. En esas realizaciones no sería necesaria la detección por parte del EU.

La red también puede enviar una señal de otro tipo de información respecto a la interferencia al EU. Esta información puede incluir el ancho de banda de la interferencia, la fuerza, etc.

La información que es comunicada por señales desde la red al EU según algunas realizaciones puede, por ejemplo, ser incluida en mensajes IRAT (Inter Ratio Acces Technology: Entre Tecnologías de Acceso Radio) (mensajes enviados en mensajes RRC (Radio Recursos Control: Control de los recursos de radio) y utilizados por el EU para determinar qué otras RAT (Radio Access Technologies: Tecnología de

Acceso Radio) y a qué otras frecuencias de proveedor tienen la posibilidad de hacer el traspaso).

Si se determina que hay un proveedor de dispositivo de interferencia GSM junto al proveedor de WCDMA (separados por Δf Hz) y en el ancho de banda deseado de la señal WCDMA, entonces el EU podrá aplicar un filtro de ranura para filtrar (o suprimir) el dispositivo de interferencia GSM de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. El filtro de ranura puede ser parte integral del filtro RX de la cadena de receptor en el EU o puede estar separado del filtro RX.

Si se determina que no hay un dispositivo de interferencia GSM en el ancho de banda deseado de la señal WCDMA, el EU aplica un filtro de RX convencional de acuerdo con realizaciones de la invención. Por lo tanto, la supresión de interferencia de banda estrecha adyacente puede ser adaptativa.

En algunas realizaciones de la invención, el EU compensa el filtro de ranura conocido en la etapa de detección de la cadena de procesamiento del receptor con el fin de optimizar el rendimiento de la recepción. Por ejemplo, si el detector comprende un detector de G-RAKE, el modelo de señal de filtro de ranura puede incluirse en las derivaciones de la covarianza ruido/interferencia. Similarmente, si el detector comprende un ecualizador de chip, el modelo de señal de filtro de ranura puede incluirse en el cálculo de los coeficientes de ecualizador de chip.

La figura 3 muestra un escenario de ejemplo en el que hay un dispositivo de interferencia GSM/EDGE junto y dentro del ancho de banda de la señal WCDMA/HSPA. Una estación base de GSM/EDGE 302 y un EU de GSM/EDGE 303 se comunican entre sí mediante uno o más enlaces de radio 304. Similarmente, una estación base de WCDMA/HSPA 312 y un EU de WCDMA/HSPA 313 se comunican entre sí mediante uno o más enlaces de radio 314. Ambas estaciones base 302 y 312 están conectadas a una red de telecomunicaciones 320. Dado que, en este caso, el operador opera tanto el sistema GSM/EDGE como el sistema WCDMA/HSPA, el sistema WCDMA/HSPA podría recibir información respecto a la interferencia 330 causada por la comunicación GSM/EDGE.

Esto se puede implementar al enviar la red 320 (backbone: columna vertebral) información de indicación a lugares 312 de celda WCDMA/HSPA cuando hay dispositivos de interferencia GSM/EDGE cerca del proveedor de WCDMA/HSPA. Esto puede establecerse, por ejemplo, en la etapa de planificación de la celda. Entonces, para lugares WCDMA/HSPA 312 en los que existe un riesgo de dichos escenarios de interferencia de canal adyacente, se puede incluir información a tal

efecto, por ejemplo, mensajes de ajuste de llamada, mensajes de transferencia o mensajes IRAT. Es decir, cuando un EU 313 se está conectando a la celda de WCDMA/HSPA 312 el EU puede recibir información de indicación de que podría haber un riesgo de presencia de un dispositivo de interferencia GSM/EDGE en una frecuencia de $f_c + \Delta f$ MHz, que podría estar dentro del ancho de banda de la señal WCDMA/HSPA. Esa información de indicación puede utilizarse luego por el EU 313 en el proceso de recepción y decodificación de la señal WCDMA/HSPA para suprimir o eliminar la interferencia de GSM/EDGE. De acuerdo con algunas realizaciones, la supresión o eliminación se realiza con un impacto limitado en la calidad de recepción de la señal.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método 400 según algunas realizaciones de la invención.

El método comienza en la etapa 410, en la que el EU puede recibir una indicación de interferencia GSM potencial en $f_c + \Delta f$ MHz. Como se describió anteriormente, la indicación podría enviarse desde la red (por ejemplo, en mensajes IRAT). El EU puede detectar entonces si existe o no realmente la interferencia GSM en $f_c + \Delta f$ MHz. Como alternativa, el EU detecta (sin ninguna señal desde la red) la presencia de interferencias GSM en $f_c + \Delta f$ MHz en la etapa 410. Todavía como alternativa, la red puede enviar una señal de una indicación de una presencia real de interferencia GSM en $f_c + \Delta f$ MHz que se recibe por el EU en la etapa 410. En este último caso, no es necesaria detección de interferencia GSM por el EU. Al igual que antes, puede haber más de un dispositivo de interferencia GSM (por ejemplo, en $f_c + \Delta f_1$, $f_c + \Delta f_2$, y $f_c + \Delta f_3$ MHz) en cuyo caso uno o varios de ellos puede indicarse en la etapa 410 y ser gestionado como se describe a continuación.

Sobre la base de las indicaciones recibidas y/o las determinaciones del EU en la etapa 410 se determina después en la etapa 420 si se han de adoptar o no medidas para suprimir la interferencia GSM.

Si no hay indicación de dispositivos de interferencia GSM adyacentes o si se determina que no se adoptarán medidas, por ejemplo, porque la interferencia es débil, (recorrido NO que sale de la etapa 420), el EU utiliza el filtro RX estándar en la etapa 430 y realiza una estimación de covarianza de ruido/interferencia y canal estándar en la etapa 440. En la etapa 450, se realiza la detección de señales en la señal filtrada con ayuda de las estimaciones calculadas en la etapa 440. Se puede utilizar un detector G-RAKE, tal como un G-RAKE paramétrico, para la detección de la señal.

Si hay una indicación de uno o más dispositivos de interferencia GSM adyacentes y si se determina que se deberán tomar medidas, por ejemplo porque la interferencia es fuerte, (recorrido SI que sale de la etapa 420), el EU utiliza un filtro RX que tiene una ranura en Δf MHz en la etapa 435. Como alternativa, el EU utiliza el filtro RX estándar en cascada con un filtro de ranura con una ranura en Δf MHz en la etapa 5 RX estándar en cascada con un filtro de ranura con una ranura en Δf MHz en la etapa 435. A continuación, el EU realiza la estimación de covarianza de ruido/interferencia y de canal en la que (por lo menos parte) las características del filtro de ranura se tienen en cuenta en la etapa 445. Si se va a utilizar un detector G-RAKE paramétrico para la detección, la etapa 445 puede, por ejemplo, comprender el filtro de ranura en el modelo de filtro receptor utilizado en el modelo de señal de covarianza de ruido/interferencia. En la etapa 455, se realiza la detección de señales en la señal filtrada con ayuda de las estimaciones calculadas en la etapa 445. Como en la etapa 450, se puede utilizar un detector G-RAKE, tal como un G-RAKE paramétrico, para la detección de la señal.

Después de la detección de la señal en cualquiera de las etapas 450 y 455, el proceso puede volver a las etapas 430 y 435, respectivamente, y continuar filtrando la señal recibida de acuerdo a la determinación anterior en la etapa 420 El proceso puede volver como alternativa a la etapa 410 para una nueva detección de dispositivos de interferencia GSM. En algunas realizaciones, el proceso vuelve a la etapa 410 sólo en determinados momentos en el tiempo, tales como a intervalos de tiempo regulares o en transferencias, y vuelve a las etapas 430 y 435, respectivamente, entremedio de esos momentos específicos en el tiempo.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra partes de un receptor 500 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. El receptor 500 podrá llevar a cabo las etapas del método tales como, por ejemplo, las descritas en relación a la figura 4.

Una señal de radio se recibe mediante una o más antenas 510 y se convierte hacia abajo en una señal de banda de base analógica en el receptor de extremo frontal (Fe RX) 520 y luego se convierte en una señal de banda base digital en el convertidor de analógico a digital (ADC) 530.

La señal de banda base digital se filtra luego a través del filtro RX, un filtro de selectividad digital (DF) 540, que elimina dispositivos de interferencia adyacentes fuera de la banda. Entonces, si se deben tomar medidas para suprimir un dispositivo de interferencia de banda estrecha en el $f_c + \Delta f$ MHz, que se encuentra dentro del ancho de banda de la señal, la señal recibida se filtra a través de un filtro de ranura

550 que tiene una ranura en Δf MHz. Si no se deben tomar medidas para eliminar dispositivos de interferencia de banda estrecha, el filtro de ranura 550 se pasa por alto. Como se ha descrito anteriormente, puede haber más de un dispositivo de interferencia en diferentes frecuencias, en cuyo caso un filtro que tiene el número
5 apropiado de ranuras o varios filtros de ranura en cascada se aplican en lugar del filtro 550.

Para determinar si se deben tomar medidas para suprimir uno o más dispositivos de interferencia de banda estrecha, la unidad de control (CU) 560 recibe información de indicación 562, por ejemplo desde un detector de interferencia señal
10 adyacente en el EU (no se muestra) y/o desde los mensajes de señal de la red (tales como los mensajes IRAT). La CU 560 puede hacer una determinación sobre si se deben tomar medidas basándose en la información de indicación 562 (teniendo en cuenta información de indicación adicional como la fuerza del dispositivo de interferencia), o simplemente puede pasar la información indicación 562. En cualquier
15 caso, la unidad de control 560 controla el conmutador 565, que incluye el filtro de ranura en la cadena de procesamiento o lo pasa por alto.

La información que indica si el filtro de ranura se utiliza o no (y posiblemente otra información relacionada con el filtro de ranura, tal como la Δf de frecuencia, los coeficientes de filtro, etc.) se proporcionan a una unidad 570 de
20 estimación de covarianza de ruido/interferencia y de canal en 572. La unidad 570 de estimación de covarianza de ruido/interferencia y de canal estima la covarianza de ruido/interferencia y el canal de radio.

Las estimaciones de canal y las estimaciones de covarianza (o color) de ruido/interferencia dependen del filtro de configuración de onda del receptor. En un EU
25 estándar para WCDMA, el filtro de configuración de onda del receptor es más o menos el mismo que el filtro de configuración de onda de la estación base transmisora. Sin embargo, cuando un EU de acuerdo con una realización de la invención utiliza un filtro de ranura 550 como parte de su cadena de procesamiento de señales, esto corresponde a un filtro modificado de configuración de onda del receptor. De este
30 modo, la información respecto a si la señal se filtra o no a través del filtro de ranura 550 se puede incluir en el modelo de señal que se utiliza en 570 para estimar la covarianza de ruido/interferencia y de canal. En consecuencia, la unidad 570 de estimación de canal y de covarianza ruido/interferencia utiliza el filtro correcto de configuración de onda de receptor cuando calcula las estimaciones de canal y las
35 estimaciones de covarianza de ruido/interferencia.

En algunas realizaciones, una detección con respecto a si la interferencia GSM está presente o no se hace en la unidad 570 de estimación de covarianza de ruido/interferencia. En estas realizaciones, la información resultante puede ser introducida en la unidad de control 560 mediante una conexión entre 570 y 560.

5 En otras realizaciones, esta detección tiene lugar en un detector de interferencia de banda estrecha (no se muestra) y se introduce en la unidad de control 560. El detector de interferencia de banda estrecha puede ser implementado como un módulo independiente o puede ser integrado en otro módulo. En algunas realizaciones, el detector de interferencia de banda estrecha se coloca antes del conmutador 565 en la cadena de procesamiento de señales. En algunas realizaciones, el detector de interferencia de banda estrecha se coloca en paralelo a la cadena de procesamiento de señales.

Las estimaciones de canal y las estimaciones de covarianza de ruido/interferencia calculadas se envían después, en 575, al detector 580 que detecta la señal recibida basándose en el modelo de señal adaptado. El detector 580 puede, por ejemplo, ser un detector G-RAKE. En el detector 580, los pesos de combinación se pueden calcular sobre la base de las estimaciones de canal y las estimaciones de covarianza de ruido/interferencia calculadas como parte del procedimiento de detección. La información sobre el filtro de ranura 550 se puede incluir en dichos cálculos de pesos de combinación.

El filtro de ranura se puede implementar en software y/o en software del fabricante (firmware), lo que hace más fácil para la EU responder a los ajustes de Δf . Sin embargo, también se puede considerar su implementación en equipo físico (hardware) para algunas realizaciones de la invención.

25 En algunas realizaciones de la invención, las expresiones utilizadas para calcular las estimaciones en la unidad 570 de estimación de canal y de covarianza de ruido/interferencia se cambian de la siguiente manera, en comparación a si se usa un receptor G-RAKE estándar, tal como el descrito en el documento US 2005/0201447 A1. La función común de autocorrelación de forma de onda, $R_p(\tau)$, para un receptor G-RAKE estándar debe, en estas realizaciones, extenderse a la función de correlación del transmisor uno (propia estación base) frente al filtro de configuración de onda del receptor, $R_{p,tx1,rx}(\tau)$, la función de autocorrelación del filtro de configuración de onda del receptor, $R_{p,rx,rx}(\tau)$, y la función de correlación del transmisor dos (adyacente, que interfiere a la estación base WCDMA) frente al filtro de configuración de onda del receptor, $R_{p,tx2,rx}(\tau)$.

Con referencia a las ecuaciones descritas en el documento US 2005/0201447 A1, $R_{p,tx2,rx}(\tau)$ debe, en estas realizaciones, utilizarse en lugar de $R_p(\tau)$ en las ecuaciones (3) 1ª parte, (12), (13) y (15) 1ª parte, $R_{p,rx,rx}(\tau)$ debe utilizarse en lugar del $R_p(\tau)$ en las ecuaciones (3) y 2ª parte (15) 2ª parte, y $R_{p,tx2,rx}(\tau)$ debe utilizarse en lugar de $R_p(\tau)$ en las ecuaciones (25), (25a), (25b), (37) ambas partes, (38) y (39). De este modo, las ecuaciones del documento US 2005/0201447 A1 se alterarán del siguiente modo (usando números de ecuación correspondientes a los del documento US 2005/0201447 A1 y la misma notación que en el documento US 2005/0201447 A1).

$$R_l(d_1, d_2) = \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{q=0}^{L-1} g_l g_q^* \sum_{m=-\infty, m \neq 0}^{m=\infty} R_{p,tx1,rx}(d_1 - mT_c - \tau_l) R_{p,tx1,rx}^*(d_2 - mT_c - \tau_q), \quad (3)$$

$$R_n(d_1, d_2) = R_{p,rx,rx}(d_1 - d_2)$$

10

$$\hat{g} = \begin{bmatrix} R_{p,tx1,rx}(\tau_0 - \tau_0) & R_{p,tx1,rx}(\tau_0 - \tau_1) & \cdots & R_{p,tx1,rx}(\tau_0 - \tau_{L-1}) \\ R_{p,tx1,rx}(\tau_1 - \tau_0) & R_{p,tx1,rx}(\tau_1 - \tau_1) & \cdots & R_{p,tx1,rx}(\tau_1 - \tau_{L-1}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{p,tx1,rx}(\tau_{L-1} - \tau_0) & R_{p,tx1,rx}(\tau_{L-1} - \tau_1) & \cdots & R_{p,tx1,rx}(\tau_{L-1} - \tau_{L-1}) \end{bmatrix}^{-1} \hat{h} \quad (12)$$

$$\tilde{h} = \begin{bmatrix} R_{p,tx1,rx}(d_0 - \tau_0) & R_{p,tx1,rx}(d_0 - \tau_1) & \cdots & R_{p,tx1,rx}(d_0 - \tau_{L-1}) \\ R_{p,tx1,rx}(d_1 - \tau_0) & R_{p,tx1,rx}(d_1 - \tau_1) & \cdots & R_{p,tx1,rx}(d_1 - \tau_{L-1}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{p,tx1,rx}(d_K - \tau_0) & R_{p,tx1,rx}(d_K - \tau_1) & \cdots & R_{p,tx1,rx}(d_K - \tau_{L-1}) \end{bmatrix} \hat{g} \quad (13)$$

$$R_l(d_1, d_2) = \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{q=0}^{L-1} \hat{g}_l \hat{g}_q^* \sum_{m=-\infty, m \neq 0}^{m=\infty} R_{p,tx1,rx}(d_1 - mT_c - \tau_l) R_{p,tx1,rx}^*(d_2 - mT_c - \tau_q), \quad (15)$$

$$R_n(d_1, d_2) = R_{p,rx,rx}(d_1 - d_2)$$

$$R_0(d_1, d_2) = \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{q=0}^{L-1} \tilde{g}_l \tilde{g}_q^* \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} R_{p,tx2,rx}(d_1 - mT_c - \tilde{\tau}_l) R_{p,tx2,rx}^*(d_2 - mT_c - \tilde{\tau}_q) \quad (25)$$

$$R_0(d_1, d_2) = \sum_{l=0}^{L-1} E \left[\left| \tilde{g}_l \right|^2 \right] \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} R_{p,tx2,rx}(d_1 - mT_c - \tilde{\tau}_l) R_{p,tx2,rx}^*(d_2 - mT_c - \tilde{\tau}_l) \quad (25a)$$

$$R_0(d_1, d_2) = \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} R_{p,tx2,rx}(d_1 - mT_c - \tilde{\tau}_0) R_{p,tx2,rx}^*(d_2 - mT_c - \tilde{\tau}_0) \quad (25b)$$

$$R_{12,l}(d_i, d_j) = \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{q=0}^{L-1} g_{1,l} g_{2,q}^* \sum_{m=-\infty, m \neq 0}^{m=\infty} R_{p,tx2,rx}(d_i - mT_c - \tau_l) R_{p,tx2,rx}^*(d_j - mT_c - \tau_q), \quad (37)$$

$$R_{12,0}(d_i, d_j) = \sum_{l=0}^{L-1} \sum_{q=0}^{L-1} \tilde{g}_{1,l} \tilde{g}_{2,q}^* \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} R_{p,tx2,rx}(d_i - mT_c - \tilde{\tau}_l) R_{p,tx2,rx}^*(d_j - mT_c - \tilde{\tau}_q)$$

$$R_{12,0}(d_i, d_j) = \sum_{l=0}^{L-1} E \left[\left| \tilde{g}_{1,l} \right|^2 \right] \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} R_{p,tx2,rx}(d_i - mT_c - \tilde{\tau}_l) R_{p,tx2,rx}^*(d_j - mT_c - \tilde{\tau}_l) \quad (38)$$

$$R_{12,0}(d_i, d_j) = \sum_{m=-\infty}^{m=\infty} R_{p,tx2,rx}(d_i - mT_c - \tilde{\tau}_0) R_{p,tx2,rx}^*(d_j - mT_c - \tilde{\tau}_0). \quad (39)$$

5

En algunas realizaciones de la invención se puede adaptar el filtro de configuración de onda del transmisor de la estación base. Esta adaptación se puede implementar como una alternativa o adicionalmente a las realizaciones descritas anteriormente. Cuando la estación base WCDMA tiene indicaciones de que hay presente un dispositivo de interferencia GSM (como se explicó anteriormente), el filtro de transmisión (TX) en la estación base puede estrecharse de acuerdo con estas realizaciones. El filtro TX puede estrecharse de modo que poco o nada de información se transmita en las frecuencias que son distorsionadas por el dispositivo de interferencia GSM.

15

La información relativa a la adaptación del filtro TX en la estación base puede ser enviada como señal al EU o no. Si la información se envía como señal al EU, el EU puede adaptar el modelo de filtro de configuración de onda utilizado en la desmodulación. Esta modificación puede ser similar a la modificación para tener en cuenta el filtro de ranura como se explicó anteriormente. En realizaciones en las que

se utiliza un receptor G-RAKE, $R_{p,tx1,rx}(\tau)$ en el modelo de desmodulación puede ser modificado para tener en cuenta el filtro TX adaptado. Si la información relativa a la adaptación del filtro TX no se envía como señal al EU, el EU modelará la adaptación del filtro TX como si se hubiera introducido en el canal de radio. Por lo tanto, la adaptación del filtro TX se incluirá en el modelo de desmodulación en la etapa de estimación de canal.

Las realizaciones descritas de la invención y sus equivalentes se podrán realizar mediante circuitos de uso general asociados con o integrales con un receptor, tales como procesadores de señal digital (DSP), unidades centrales de procesamiento (CPU), unidades de procesador supletorio o mediante circuitos especializados tales como por ejemplo circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC). Se contempla que todas estas formas estén dentro del alcance de la invención.

La invención puede ser incluida en un aparato electrónico que comprende un receptor que tiene circuitos o métodos de funcionamiento de acuerdo con cualquiera de las realizaciones de la invención. El aparato electrónico podrá ser, por ejemplo, un equipo de comunicación por radio móvil manual o portátil, un terminal de radio móvil, un teléfono móvil, un buscapersonas, un comunicador, un organizador electrónico, un smartphone (teléfono inteligente), un ordenador, un disco integrado, una consola de juegos móvil o un reloj (de muñeca). Los aparatos electrónicos, como alternativa, pueden ser una estación base en un sistema de comunicación.

La figura 6 ilustra un ejemplo de terminal móvil 610 conectado, a través de un enlace de radio 620, a un lugar 630 de estación base. El lugar 630 de estación base comprende una o más antenas 635 y por lo menos una estación base 640. La estación base 640 puede comprender un transmisor de acuerdo con realizaciones de la invención y el terminal móvil 610 puede comprender un receptor de acuerdo con realizaciones de la invención.

El terminal móvil 610 se ilustra como un teléfono móvil en una vista frontal esquemática. Este ejemplo de terminal móvil 610 comprende una antena 611 montada en la carcasa del aparato. Como alternativa, el terminal móvil 610 puede tener una antena interna montada dentro de la carcasa del aparato. El terminal móvil 610 puede incluso comprender varias antenas. El terminal móvil 610 puede comprender además una pantalla, un teclado, un altavoz y un micrófono, que en conjunto proporcionan una interfaz hombre-máquina para el funcionamiento del terminal móvil 610.

El ejemplo de terminal móvil 610 está adaptado para conectarse a una red de telecomunicaciones móviles mediante el enlace inalámbrico 620 a la estación base

de radio 640. Por lo tanto, un usuario del terminal móvil 610 puede utilizar servicios de telecomunicaciones convencionales de circuitos conmutados tales como llamadas de voz, llamadas de datos, llamadas de video y transmisiones de fax, y/o servicios basados en paquetes, tales como mensajería electrónica, VoIP, navegación por Internet, comercio electrónico, etc. Con este fin, el terminal móvil 610 y la estación base 640 pueden ser compatibles con por lo menos un estándar de telecomunicaciones móviles, por ejemplo UMTS o UMTS LTE. Como alternativa o adicionalmente, el terminal móvil 610 puede ser adaptado para conectarse a uno o más sistemas de retransmisión digital y recibir señales de acuerdo con por lo menos un estándar para la retransmisión digital, tal como DVB-H.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, un producto de programa de ordenador comprende unos medios legibles por ordenador tales como, por ejemplo, un disquete o un CD-ROM. Los medios legibles por ordenador pueden tener almacenado en los mismos un programa de ordenador que comprende instrucciones del programa. El programa de ordenador tiene la posibilidad de cargarse en una unidad de procesamiento de datos que puede, por ejemplo, estar integrada en la estación base 640 y/o el terminal móvil 610. Cuando se carga en la unidad de procesamiento de datos, el programa de ordenador puede ser almacenado en una memoria asociada o integral con la unidad de procesamiento de datos. De acuerdo con algunas realizaciones, el programa de ordenador puede, cuando se carga y se ejecuta por la unidad de procesamiento de datos, hacer que la unidad de procesamiento de datos ejecute etapas del método de acuerdo con, por ejemplo, los métodos mostrados en la figura 4.

La invención se ha descrito en esta memoria haciendo referencia a diversas realizaciones. Por ejemplo, las realizaciones del método descritas en esta memoria describen métodos de ejemplo mediante etapas del método que se realizan en un orden determinado. Sin embargo, se reconoce que estas secuencias de eventos pueden tener lugar en otro orden. Además, algunas etapas del método se pueden realizar en paralelo incluso a pesar de que se han descrito como realizadas en secuencia.

De la misma manera, cabe destacar que en la descripción de realizaciones de la invención, la partición de los bloques funcionales en unidades particulares no es de ninguna manera limitativa de la invención. Por el contrario, estas particiones son meramente ejemplos. Los bloques funcionales descritos en esta memoria como una unidad pueden ser divididos en dos o más unidades. De la misma manera, los bloques

funcionales que se describen en esta memoria como implementados como dos o más unidades podrán implementarse como una sola unidad, sin salirse del alcance de la invención.

5 Por lo tanto, se debe entender que las limitaciones de las realizaciones descritas son meramente para fines ilustrativos y de ninguna manera limitativas. En su lugar, la invención se interpretará limitada por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar una señal recibida en presencia de una interferencia de un primer tipo en el ancho de banda de una señal deseada de la señal recibida, el método comprende:
- 5 filtrar (435) la señal recibida utilizando por lo menos un primer filtro que tiene por lo menos una primera característica de filtro para producir una señal filtrada, en el que se suprime la interferencia del primer tipo; y
- determinar (445, 455) un flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada.
- 10 caracterizado porque
- la etapa de la determinación del flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada comprende basar la determinación por lo menos en la primera característica de filtro.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- 15 detectar (410) si está presente la interferencia del primer tipo; y
- en respuesta a la detección de si está presente (420) la interferencia del primer tipo, realizar dichas etapas de:
- filtrar (435) la señal recibida utilizando por lo menos el primer filtro para producir la señal filtrada; y
- 20 determinar (445, 455) el flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada basándose por lo menos en la primera característica de filtro.
3. El método de la reivindicación 2, en el que dicha etapa de detección de si está presente la interferencia del primer tipo implica el análisis del espectro de la señal recibida con respecto a un espectro de referencia predefinido asociado con la señal deseada.
- 25
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que dicha etapa de detección de si está presente la interferencia del primer tipo implica la recepción de una señal de indicador indicativa de si la interferencia del primer tipo está presente.
- 30
5. El método de la reivindicación 4, en el que la señal de indicador es indicativa además de la frecuencia de proveedor de la interferencia del primer tipo.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en el que la señal de indicador se recibe por medio de señales de red en un sistema de comunicación.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la señal deseada comprende señales WCDMA y/o HSPA y la interferencia del primer tipo comprende señales GSM y/o EDGE.

5 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la etapa de determinación del flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada comprende el cálculo de pesos basándose por lo menos en la primera característica de filtro y el uso de los pesos calculados para combinar elementos de la señal filtrada.

10 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la etapa de determinación del flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada comprende aplicar cálculos generalizados de receptor RAKE a la señal filtrada, y en el que los cálculos generalizados de receptor RAKE son compensados basándose en la primera característica de filtro.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el primer filtro es un filtro de ranura.

15 11. Un producto de programa de ordenador que comprende unos medios legibles en ordenador, que tienen en ellos un programa de ordenador que comprende instrucciones de programa, el programa de ordenador puede cargarse en una unidad de procesamiento de datos y adaptarse para hacer que la unidad de procesamiento de datos ejecute el método acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 cuando
20 el programa de ordenador es ejecutado por la unidad de procesamiento de datos.

12. Un receptor para el procesamiento de una señal recibida en presencia de una interferencia de un primer tipo en el ancho de banda de una señal deseada de la señal recibida que comprende:

25 por lo menos un primer filtro (540, 550) que tiene por lo menos una primera característica de filtro y está adaptado para filtrar la señal recibida para producir una señal filtrada y para suprimir la interferencia del primer tipo; y

un detector (580) adaptado para determinar un flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada,

caracterizado porque

30 el detector está adaptado para determinar un flujo de datos deseado a partir de la señal filtrada basándose por lo menos en la primera característica de filtro.

13. El receptor de la reivindicación 12, que comprende además un detector de interferencias adaptado para detectar si la interferencia del primer tipo está presente.

14. El receptor de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, adaptado además para recibir una señal de indicador indicativa de si está presente la interferencia del primer tipo.

5 15. El receptor de la reivindicación 14, en el que la señal de indicador es indicativa además de una frecuencia de proveedor de la interferencia del primer tipo.

16. El receptor de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que la señal deseada comprende señales WCDMA y/o HSPA y la interferencia del primer tipo comprende señales GSM y/o EDGE.

10 17. El receptor de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, que comprende además circuitos (580) de cálculo de pesos adaptado para calcular los pesos basándose por lo menos en la primera característica de filtro, y en el que el detector está adaptado además para utilizar los pesos calculados para combinar elementos de la señal filtrada.

15 18. El receptor de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en el que el detector es un detector generalizado RAKE adaptado para compensar los cálculos generalizados de RAKE basándose en la primera característica de filtro.

19. El receptor de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18, en el que el primer filtro es un filtro de ranura (550).

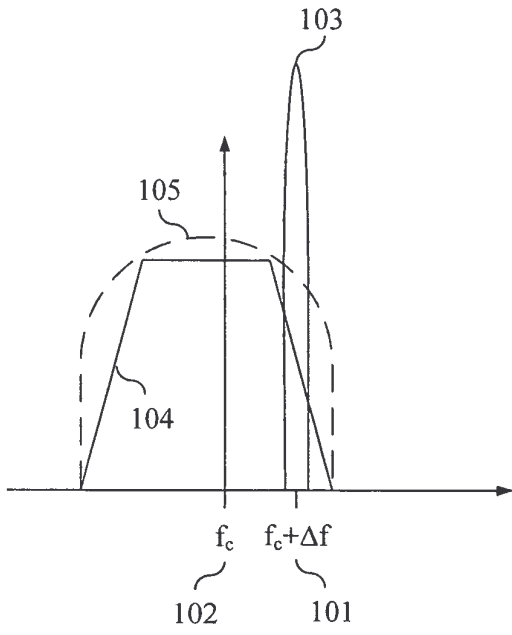


Fig. 1

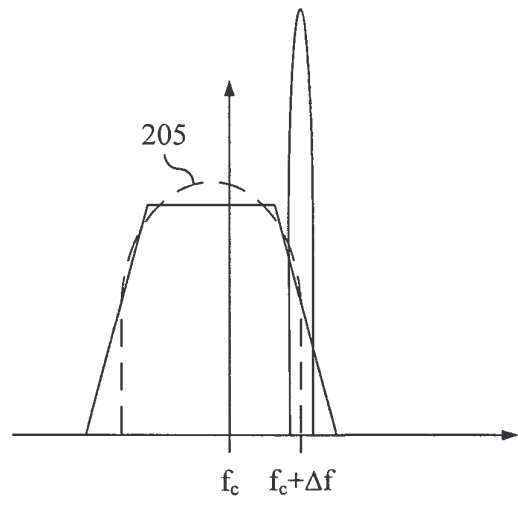


Fig. 2

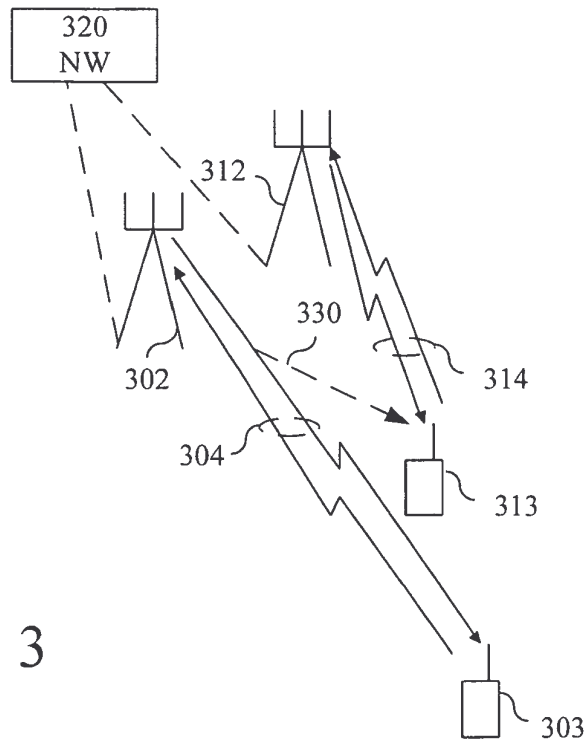


Fig. 3

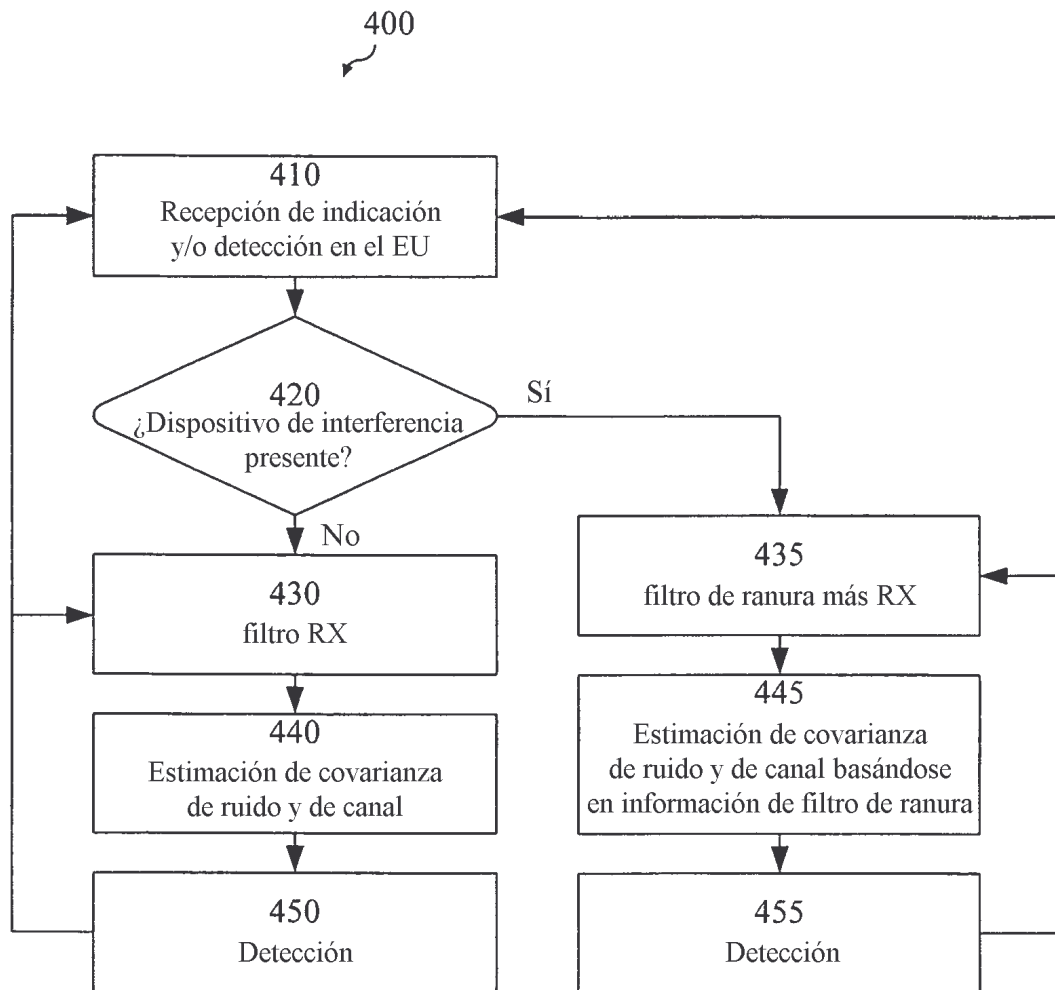


Fig. 4

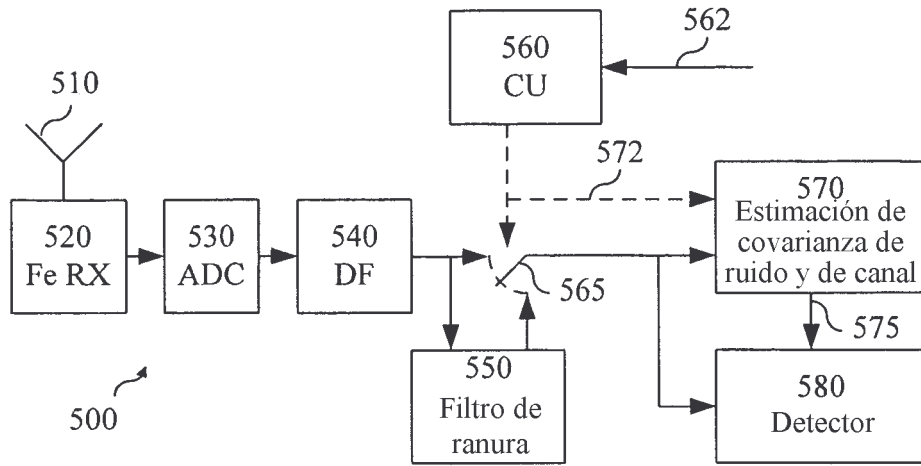


Fig. 5

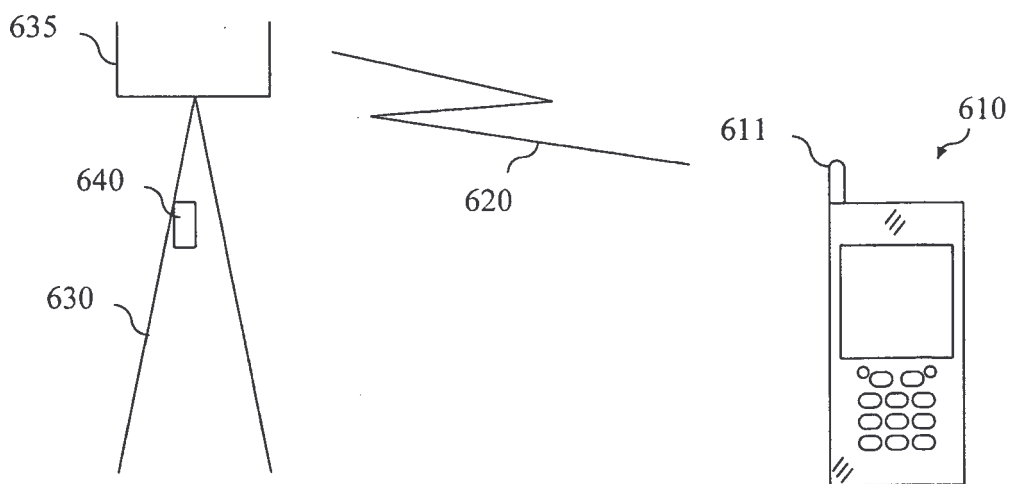


Fig. 6