(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 354 328**

(51) Int. Cl.:
H04W 72/14 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08009653 .0**
(96) Fecha de presentación : **27.05.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2129184**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

(54) Título: **Técnica para la gestión de recursos de radio.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.03.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.03.2011

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

(72) Inventor/es: **Eder, Franz y**
Mueller-Weinfurtner, Stefan

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Campo técnico

La presente invención se refiere generalmente a la gestión de recursos de radio en un sistema de comunicación de telefonía móvil. En particular, la invención se refiere a una técnica de gestión de recurso de radio que utiliza uno o más canales de planificación.

Antecedentes

Las técnicas de gestión de recurso de radio se emplean para utilizar los limitados recursos del espectro de radio y la infraestructura de red de radio lo más eficientemente posible. Los sistemas de comunicaciones de telefonía móvil modernos tales como sistemas de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA - wideband code division multiple access) implementan una pluralidad de tales técnicas.

La Fig. 1 muestra una ilustración de una arquitectura 10 de sistema de WCDMA de ejemplo que incluye una red de núcleo 12, una radio Red de Acceso por (RAN – Radio access network) 14 y una pluralidad de terminales de usuario 16, llamados también Equipo de Usuario (UE – user equipment). La RAN incluye uno o más componentes 18 responsables del Control de Red de Radio (RNC – radio network control) y uno o más componentes de estaciones de base 20, llamados también “Nodo B”, que llevan a cabo principalmente un tratamiento de interfaz aérea. Cada componente de estación de base 20 sirve a una o más celdas de red. Un componente de RNC 18 y uno o más componentes de estación de base 20 asociados constituyen un Subsistema de Red de Radio (RNS – radio network subsystem). Una RAN típicamente comprende una pluralidad de tales RNSs.

Mejoras en la dirección del enlace ascendente de WCDMA se están estandarizando actualmente dentro del Proyecto de Colaboración de 3ª Generación (3GPP – 3rd Generation Partnership Project). Entre las diferentes características estandarizadas están la planificación rápida y la Petición de Repetición Automática Híbrida Rápida (HARQ – fast hybrid automatic repeat request) tal como se describe en el documento de 3GPP TS 25.309 “FDD Enhanced Uplink”.

Las técnicas de gestión de recursos de radio convencionales incluyen características de control tales como Control de Admisión y Congestión (ACC – admission and congestion control), radio link control (RLC – Control de Enlace de Radio) y Control de Energía de Bucle Exterior (OLPC – outer loop power control). Como se muestra en la Fig. 1, estas características están convenientemente situadas en el componente de RNC 18. Por otra parte, las nuevas características de control introducidas para mejorar la dirección del enlace ascendente, tales como planificación de enlace ascendente rápido y HARQ rápida, están situadas en primer lugar en los componentes de la estación de base 20.

El documento TS 25.309 no sólo describe nuevas características de control, sino también canales de enlace ascendente. Además de los canales de enlace ascendente convencionales tales como el Canal de Datos Físico Dedicado (DPDCH – dedicated physical data channel) y el Canal de Control Físico Dedicado (-de Alta Velocidad) ((HS-)DPCCH – (high speed) dedicated physical control channel), se introducen un DPDCH-Mejorado (E-DPDCH – enhanced DPDCH) y un DPCCH-Mejorado (E-DPCCH – enhanced DPCCH). El DPCCH lleva símbolos de control y porciones de la señalización de control de fuera de banda. La señalización de control de fuera de banda restante para implementar las mejoras en la dirección del enlace ascendente es transportada en el E-DPCCH, mientras que el E-DPDCH transporta los datos transmitidos utilizando las características de enlace ascendente mejorado. De acuerdo con TS 25.309, el término E-DCH generalmente denota un nuevo tipo de canal dedicado de transporte, o mejoras a un tipo de componente de transporte dedicado existente.

El documento WO 2007/044414 A1 describe un método para proporcionar información de control para soportar enlace descendente y enlace ascendente de alta velocidad, en el que se combinan los canales de control convencionales para soportar operaciones de HSDPA (Acceso en paquetes a Enlace Descendente de Alta Velocidad - High Speed Downlink Packet Access) y HSUPA (Acceso en paquetes a Enlace Ascendente de Alta Velocidad - High Speed Uplink Packet Access) con un conjunto reducido de canales de control. Un Nodo-B asigna al menos un canal de control de enlace descendente y un canal de control de enlace ascendente a una Unidad de Transmisión/Recepción Inalámbrica (WTRU – wireless transmit/receive unit) con el fin de comunicar información de control entre el Nodo-B y la WTRU. Por medio del al menos un canal de control de enlace descendente la WTRU recibe un paquete de control desde el Nodo-B, que incluye información de control (por ejemplo, información de planificación, información de descodificación de paquetes, información de proceso recibida, etc.) con el fin de configurar un canal de datos de enlace descendente, el canal de control de enlace ascendente y un canal de datos de enlace ascendente. Basándose en la información de control la WTRU configurada recibe datos y transmite información de control y datos al Nodo-B sobre los canales asignados.

Además, el documento EP 1 737 262 A1 describe un método para un rendimiento mejorado en comunicación de enlace ascendente entre una estación de telefonía móvil y una estación de base. Con el fin de suprimir el retardo en la comunicación de enlace ascendente la estación de telefonía móvil añade datos de enlace ascendente a una petición de transmisión enviada a la estación de base para obtener permiso para la transmisión de datos. En el lado de la estación de base, el estado de la comunicación de enlace ascendente es monitorizado y, dependiendo del nivel de calidad de los datos del enlace ascendente, la estación de base es operable en un primer modo, en el que no es necesario un permiso del permiso de la estación de base, y en un segundo modo, en el que es necesario un permiso de la estación de base. Así, el retardo en la transmisión de datos de enlace ascendente provocado por la negociación entre la estación de telefonía móvil por un lado y la estación de base por otro lado puede ser reducido.

En el documento EP 1 860 990 A1 se explican un aparato y método para la gestión eficiente de canales de concesión, reconocimiento y control de velocidad de un sistema de telefonía móvil con el fin de preservar recursos y reducir la información suplementaria. El aparato descrito comprende un procesador y un transmisor. El procesador genera un conjunto de listas (por ejemplo, conjunto de activación de concesión, conjunto de activación de control de velocidad, conjunto de activación de reconocimiento) de acuerdo con criterios predeterminados (por ejemplo, potencia de señal de control medida) para una o más estaciones de base, en el que cada lista comprende cero o más identificadores para identificar una o una pluralidad de estaciones de telefonía móvil para enviar un primer mensaje a la estación de base. Si se requiere, puede añadirse o eliminarse un identificador de la lista almacenada en la estación de base enviando un segundo mensaje utilizando el transmisor del aparato.

En lo que sigue, se explicará con más detalle la técnica de gestión de recurso de radio de planificación de enlace ascendente rápido. Generalmente, la planificación rápida tal como se usa en el contexto de enlace ascendente aquí denota la posibilidad de que un componente de la estación de base 20 controle cuándo un terminal de usuario 16 está transmitiendo y, en combinación con Codificación y Modulación Adaptativa (AMC – adaptive modulation and coding), a qué velocidad de datos.

Utilizando la característica de planificación rápida, el componente de estación de base 20 envía una indicación de recurso (“concesión de planificación”) en el enlace descendente al terminal de usuario 16. La concesión de planificación indica al terminal de usuario la máxima cantidad de recursos de enlace ascendente que al terminal de usuario se le permite usar. Las concesiones de planificación se utilizan en conexión con la selección de Combinación de Formato de Transporte (TF – transport format combination) de E-DCH y controlan la máxima relación de potencia de E-DPDCH/DPCCH permitida. En general, las concesiones de planificación establecen un límite superior sobre la velocidad de datos que un usuario particular puede usar. No obstante, la situación de potencia en un terminal de usuario particular, así como la actividad en otros canales no planificados, puede llevar a la situación de que el terminal de usuario transmita con una velocidad de datos menor en el E-DCH que la concedida por medio de las concesiones de planificación.

Las concesiones de planificación pueden dividirse en concesiones absolutas por una parte y en concesiones relativas por otra. Usando estos dos tipos de concesiones, los componentes de estación de base de planificación pueden controlar sofisticadamente el comportamiento de transmisión de cada terminal de usuario individual.

Las concesiones absolutas se utilizan para establecer una limitación absoluta (típicamente en términos de DPCCH relativo a la relación de potencia) para la máxima cantidad de recursos de enlace ascendente que pueden ser utilizados en el E-DCH para la transmisión de datos. La máxima cantidad de recursos de enlace ascendente permitidos para la transmisión de datos de E-DCH determina la máxima velocidad de datos en el E-DCH. Típicamente, las concesiones absolutas se utilizan para significativos aunque infrecuentes cambios de la asignación del recurso para un terminal de usuario particular (por ejemplo, en momentos de establecimiento de portadora o cuando se conceden recursos en respuesta a una petición de planificación recibida desde un terminal de usuario).

Las concesiones absolutas son enviadas por la celda de E-DCH que sirve a un terminal de usuario particular y transmitidas sobre un canal de control llamado E-AGCH (Canal de Concesión Absoluta de E-DCH - E-DCH absolute grant channel) que puede ser compartido por múltiples terminales de usuario. Generalmente, sólo hay un único E-AGCH para todos los terminales de usuario que son servidos por una celda particular.

Las concesiones relativas, por otra parte, son utilizadas para actualizar la asignación de recurso para un terminal particular. Las concesiones relativas pueden ser enviadas por componentes de estación de base de servicio y no-de servicio y típicamente como un complemento para las concesiones absolutas. Una concesión relativa de una celda de servicio puede tomar uno de tres contenidos de señalización diferentes, es decir bien “aumentar”, “disminuir” o “mantener”. Una concesión relativa de una celda no-de

servicio puede tomar uno de dos valores diferentes, “disminuir” o “mantener”. Estos contenidos de señalización se refieren a limitaciones de recurso de enlace ascendente asociadas con un terminal de usuario relativo a la cantidad de recurso que el terminal de usuario está usando actualmente.

Las concesiones relativas son transmitidas sobre canales de control individuales, es decir sobre Canales de Concesión Relativa de E-DCH E-RGCHs – E-DCH relative grant channels (). La Fig. 3 muestra una ilustración esquemática de señalización de E-RGCH y de E-AGCH. Hay un E-RGCH por terminal de usuario de la celda de servicio, y cada terminal de usuario puede recibir una concesión relativa por Intervalo de Tiempo de Transmisión TTI – transmission time interval (). Así, las concesiones relativas tienen algunas similitudes con las instrucciones de control de potencia.

En un escenario de transferencia sin interrupción, en el cual un terminal de usuario se está comunicando con una pluralidad de celdas, el terminal de usuario recibe concesiones absolutas sólo desde una única de estas celdas, es decir de la celda de E-DCH de servicio (o simplemente celda de servicio). La celda de servicio tiene por lo tanto la principal responsabilidad para la operación de planificación. No obstante, también celdas no-de servicio implicadas en una transferencia sin interrupción con un particular terminal de usuario son capaces de influir en el consumo de recurso de este terminal de usuario con el fin de controlar el nivel de interferencia global dentro de su propia cobertura de celda. En este contexto, un terminal de usuario particular puede recibir concesiones relativas tanto de las celdas de servicio como de las celdas no-de servicio implicadas en una transferencia sin interrupción con el terminal de usuario particular.

Un conjunto de enlace de radio de E-DCH de servicio (o simplemente RLS de servicio) denota el conjunto de celdas que contiene al menos la celda de servicio y desde la cual el terminal de usuario puede recibir concesiones relativas y concesiones absolutas. Cada terminal de usuario tiene sólo un RLS de servicio. Un RLS de E-DCH no-de servicio (o simplemente RLS no-de servicio) denota el conjunto de celdas que no contiene la celda de servicio y desde el cual el terminal de usuario puede recibir concesiones absolutas. Un terminal de usuario puede tener cero, uno o varios RLSs no-de servicio.

Los componentes de estación de base del RLS no-de servicio sólo enviarán concesiones relativas al terminal de usuario. Las concesiones relativas de tales componentes de estación de base están restringidas a los valores “disminuir” y “mantener”. En ausencia de un “disminuir” de cualquier RLS no-de servicio, el terminal de usuario simplemente sigue las concesiones de planificación del RLS de servicio.

Si un terminal de usuario está recibiendo un “disminuir” de alguna otra celda no-de servicio, esto es indicación de que la celda en cuestión está sobrecargada y que el terminal de usuario reducirá por lo tanto su velocidad de datos comparada con la velocidad de datos que se está usando actualmente (incluso si una o más concesiones de la celda de servicio sugieren un aumento). Así, la concesión relativa de una celda no-de servicio sirve como un indicador de sobrecarga. El indicador de sobrecarga es enviado a todos los terminales de usuario para los cuales la celda sobrecargada es una celda no-de servicio como se muestra en la Fig. 3.

El reto por parte de los terminales de usuario en contexto con descodificar el E-RGCH (de servicio o no-de servicio) es que las concesiones relativas son múltiples valores (“aumentar”, “disminuir”, “mantener”), y que la mayoría del tiempo se señalará un “mantener”. Señalar un “mantener” básicamente quiere decir que el nivel de amplitud transmitido en el E-RGCH es cero.

Un posible planteamiento para descodificar el E-RGCH podría ser determinar un umbral $\tau_{E\text{-}RGCH} > 0$ y decidirse por “disminuir” si $\gamma_{E\text{-}RGCH} < -\tau_{E\text{-}RGCH}$ (siendo $\gamma_{E\text{-}RGCH}$ el valor de muestra desmodulado para el E-RGCH), “aumentar” si $\gamma_{E\text{-}RGCH} > \tau_{E\text{-}RGCH}$, y si no, “mantener”.

$\tau_{E\text{-}RGCH}$ puede ser determinado de manera fija basándose en una estimación de varianza de ruido y puede ser seleccionada para que tenga lugar una probabilidad fija de, por ejemplo 0,1 de no detectar un “mantener”. De acuerdo con esto, la probabilidad de no detectar bien un “aumentar” o bien un “disminuir” es 0,05 en cada caso. En situaciones de buenas condiciones de canal, por ejemplo en casos de potencia de mayor E-RGCH, sería posible tener tanto una probabilidad menor de no detectar un “mantener” como una menor probabilidad de no detectar un “aumentar”/”disminuir”. No obstante, tales situaciones son difíciles de explotar porque la diferencia de potencia de E-RGCH con respecto a, por ejemplo, el Canal de Control Común CPICH – common pilot channel () no se señaliza. Además, se supone que los componentes de la estación de base señalizarán “mantener” la mayoría del tiempo, lo que dificulta la estimación de la potencia en el E-RGCH de una manera simple.

Sumario

De acuerdo con esto, existe una necesidad de una técnica más eficiente para descodificar concesiones de planificación relativas.

De acuerdo con un primer aspecto, esta necesidad es satisfecha por un método de controlar un transceptor inalámbrico en un sistema de comunicación de telefonía móvil, escuchando el transceptor inalámbrico a un canal de planificación configurado para transportar concesiones de planificación relativas, señalizando las concesiones de planificación relativas ajustes en los recursos de transmisión concedidos al transceptor inalámbrico, en el que el método comprende derivar un parámetro de amplitud indicativo de un nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación, determinar un valor de umbral teniendo en cuenta el parámetro de amplitud, procesar una señal de planificación recibida sobre el canal de planificación para obtener una muestra de señal que comprende una concesión de planificación relativa y someter a la muestra de señal a una decisión de umbral basándose en el valor de umbral para descodificar la concesión de planificación relativa.

El valor de umbral puede ser determinado de nuevo (o guiado) repetidamente para tener en cuenta las variaciones del parámetro de amplitud asociadas con las variaciones del nivel de amplitud del canal de planificación. En otras palabras, el valor de umbral puede ser adaptado de acuerdo con el nivel de amplitud instantáneo (por ejemplo estimado) del canal de planificación para mejorar la fiabilidad de la operación de descodificación.

En una implementación, el parámetro de amplitud indicativo del nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación es derivado a partir de una señal recibida sobre al menos otro canal más que se extiende en paralelo con el canal de planificación. Esto es, el nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación puede ser estimado a partir del nivel de amplitud instantáneo de un canal paralelo que experimenta los mismos deterioros de canal. Tales deterioros del canal pueden incluir interferencia, desvanecimiento y otros.

De acuerdo con una primera variante, el al menos otro canal es un canal indicador de ARQ, y el parámetro de amplitud es derivado a partir de la señal indicadora recibida sobre el canal indicador de ARQ. El canal indicador de ARQ puede, por ejemplo, ser el Canal Indicador de Reconocimiento de E-DCH HARQ (E-HICH – E-DCH HARQ Acknowledgement Indicator Channel). Tal indicador puede incluir un Reconocimiento (ACK –acknowledgement) o una indicación explícita de un Reconocimiento Denegado (NACK –denied acknowledgement). De acuerdo con esto, el valor de umbral puede ser guiado de acuerdo con una observación en la amplitud de ACK/NACK instantáneo en el E-HICH. Este planteamiento se basa en la razonable asunción de que el canal de planificación y el canal indicador están siendo transmitidos aproximadamente al mismo nivel de potencia y están experimentando similares condiciones de canal.

En un ejemplo específico, el valor de umbral puede definirse como

$$\tau_a = |\gamma_{\text{E-HICH}}| / k, \qquad (1)$$

siendo $\gamma_{E\text{-}HICH}$ un valor de muestra indicativo de un nivel de amplitud instantáneo del canal indicador de ARQ y siendo *k* un parámetro del sistema. El parámetro del sistema (fijo o variable *k* puede ser seleccionado para que sea igual a 2 ó a cualquier otro valor dependiendo de los requisitos y condiciones prevalentes.

De acuerdo con una segunda variante, el al menos otro canal es un canal de control, de manera que el parámetro de amplitud puede ser derivado de una señal de control recibida sobre el canal de control. De acuerdo con esto, el valor de umbral puede ser guiado de acuerdo con una estimación de la relación de amplitud entre el canal de planificación (para valores de muestra no indicativos de un “mantener”) por un lado y el canal de control por el otro. El canal de control puede ser el CPICH o cualquier otro canal de control.

En la segunda variante, el valor de umbral puede ser calculado teniendo en cuenta una media de amplitud a largo plazo λ de $|\gamma_{E\text{-}RGCH}|/\gamma_{CPICH}$, siendo $\gamma_{E\text{-}RGCH}$ y $\gamma_{CPICH} > 0$ valores de muestra indicativos de un nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación y del canal de control, respectivamente. Durante el proceso de promediación, sólo pueden tenerse en cuenta valores de muestra de $\gamma_{E\text{-}HICH}$ no indicativos de un “mantener”.

En un ejemplo específico, el valor de umbral puede ser definido como

$$\tau_a = \lambda \cdot \gamma_{CPICH} / l, \qquad (2)$$

Siendo l un parámetro del sistema. El parámetro del sistema l (fijo o variable) puede seleccionarse para que sea igual a 2 o a cualquier otro valor dependiendo de las condiciones y requisitos prevalentes.

La primera variante y la segunda variante explicadas anteriormente pueden ser combinadas de varias maneras. Por ejemplo, una decisión de si un valor de muestra de $\gamma_{E\text{-}RGCH}$ es indicativo de un "mantener" o no puede al menos inicialmente basarse en el parámetro de amplitud derivado de una señal indicadora recibida sobre el canal indicador de ARQ.

De acuerdo con una implementación, el método puede comprender además las etapas de comparar el valor de umbral determinado a partir del parámetro de amplitud con un valor de umbral predefinido, y de llevar a cabo la decisión de umbral basándose en el valor de umbral predefinido en el caso de que el valor de umbral determinado no exceda el valor de umbral predefinido. El valor de umbral predefinido puede ser un valor de umbral convencional que puede haber sido calculado basándose en una estimación de varianza de ruido como es conocido en la técnica. En otra implementación, el método puede comprender también llevar a cabo la decisión de umbral basándose en el valor de umbral predefinido en el caso de que no esté disponible o no sea fiable ningún parámetro de amplitud para determinar un valor de umbral instantáneo.

Las etapas de derivar un parámetro de amplitud y de determinar el valor de umbral pueden ser llevadas a cabo con una periodicidad predefinida para guiar el valor de umbral determinado de acuerdo con el nivel de amplitud (por ejemplo, estimado) del canal de planificación. Cuando el canal de planificación está estructurado en tramas de radio que comprenden subtramas, la periodicidad puede ser puesta a un valor entre una duración de subtrama y una duración de trama de radio. Por ejemplo, la periodicidad puede ser puesta a un valor entre 2 ms (una duración de subtrama típica) y 10 ms (una duración de trama de radio típica).

La invención puede ser puesta en práctica en forma de uno o más elementos de hardware, como una solución de software, o como una combinación de los mismos. Por lo que se refiere a una solución de software, se proporciona un producto de programa de ordenador que comprende porciones de código de programa para llevar a cabo las etapas descritas en la presente memoria cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado sobre uno o más dispositivos de cálculo. El producto de programa de ordenador puede ser almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.

Por lo que se refiere a un aspecto de hardware, se proporciona un transceptor inalámbrico configurado para ser controlado sobre un canal de planificación en un sistema de comunicación de telefonía móvil, en el que el canal de planificación está configurado para transportar concesiones de planificación relativas que señalizan ajustes en recursos de transmisión concedidos al transceptor inalámbrico. El transceptor inalámbrico comprende un primer módulo de tratamiento adaptado para derivar un parámetro de amplitud indicativo de un nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación, un segundo módulo de tratamiento adaptado para determinar un valor de umbral teniendo en cuenta el parámetro de amplitud, un tercer módulo de tratamiento adaptado para procesar una señal de planificación recibida sobre el canal de planificación para obtener una muestra de señal que comprende una concesión de planificación, y un cuarto módulo de tratamiento adaptado para someter la muestra de señal a una decisión de umbral basándose en el valor de umbral para descodificar la concesión de planificación relativa.

El primer módulo de tratamiento puede estar adaptado para derivar el parámetro de amplitud indicativo del nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación a partir de una señal recibida sobre al menos otro canal que se extiende en paralelo con el canal de planificación. El al menos otro canal puede comprender al menos uno de un canal indicador de ARQ y de un canal de control, y el parámetro de amplitud puede ser derivado a partir de al menos uno de una señal indicadora recibida sobre el canal indicador de ARQ y una señal de control recibida sobre el canal de control.

El al menos un transceptor inalámbrico puede ser parte de un terminal de usuario, tal como un teléfono móvil, un Asistente Digital Personal (PDA – personal digital assistant) de una tarjeta de datos o de red, o de cualquier otro dispositivo.

Breve Descripción de los dibujos

En lo que sigue, la invención se describirá con referencia a realizaciones de ejemplo ilustradas en los dibujos, en los que:

La Fig. 1 es una ilustración esquemática de una arquitectura de WCDMA en la cual la presente invención puede ser llevada a la práctica;

la Fig. 2 es un diagrama esquemático que ilustra la señalización de gestión de recurso de radio;

la Fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un transceptor inalámbrico; y

la Fig. 4 es un flujo esquemático que ilustra una realización del método.

Descripción Detallada de las Realizaciones Preferidas

En la siguiente descripción, por razones de explicación y no de limitación, se explican detalles específicos, tales como secuencias particulares de etapas, secuencias de señalización y configuraciones de dispositivo con el fin de proporcionar una profunda comprensión de la presente invención. Resultará evidente para un experto que la presente invención puede ser llevada a la práctica en otras realizaciones que se separan de estos detalles específicos. En particular, aunque las realizaciones se describirán a continuación en un contexto de WCDMA y con respecto a un esquema de planificación de 3GGP específico, debe comprenderse que la invención puede también ser implementada en contexto con otros estándares de telecomunicación, tales como CDMA2000, y otros mecanismos de planificación.

Además, resultará evidente para los expertos que las funciones explicadas a continuación en esta memoria pueden ser implementadas utilizando software que funciona en conjunción con un microprocesador programado o con un ordenador de propósito general, y/o usando un Circuito Integrado Específico para una Aplicación (ASIC –application specific integrated circuit). Resultará también evidente que aunque la actual invención se describe en primer lugar en forma de métodos y dispositivos, la invención puede ser también llevada a cabo en un producto de programa de ordenador así como en un sistema que comprende un procesador por ordenador y una memoria acoplada al procesador, en el que la memoria está codificada con uno o más programas que pueden llevar a cabo las funciones descritas en esta memoria.

La Fig. 3 muestra esquemáticamente un terminal de usuario 16 que puede ser utilizado en un sistema de comunicación móvil tal como se ilustra en la Fig. 1 para una gestión del recurso de radio más sofisticada. El terminal de usuario 16 comprende una realización de un transceptor inalámbrico 30 configurado para recibir el E-RGCH y al menos uno del E-HICH y del CPICH. El E-HICH y el CPICH se extienden en paralelo con el E-RGCH y experimentan los mismos deterioros de canal que el E-RGCH.

El transceptor inalámbrico comprende una pluralidad de módulos de tratamiento 32, 34, 36, 38. El primer módulo de tratamiento 32 está adaptado para derivar un parámetro de amplitud indicativo de un nivel de amplitud instantáneo del E-RGCH. El parámetro de amplitud es en la presente realización derivado a partir de una señal recibida sobre al menos uno de E-HICH y de CPICH. El segundo módulo de tratamiento 34 está adaptado para determinar un valor de umbral teniendo en cuenta el parámetro de amplitud derivado por el primer módulo de tratamiento 32.

El tercer módulo de tratamiento 36 está adaptado para operar independientemente de los módulos de tratamiento primero y segundo 32, 34 y para procesar una señal de planificación recibida sobre el E-HICH para obtener una muestra de señal que comprende una concesión de planificación relativa. La concesión de planificación relativa será típicamente una instrucción de “aumentar”, “disminuir” o “mantener”.

El cuarto módulo de tratamiento 38 está acoplado a los módulos de tratamiento segundo y tercero 34, 36 y está adaptado para someter a la muestra de señal obtenida por el tercer módulo de tratamiento 36 a una decisión de umbral basándose en el valor de umbral determinado por el segundo módulo de tratamiento 34. La decisión de umbral tendrá como resultado una descodificación de la concesión de planificación relativa tal como se indica en la Fig. 3.

La operación del transceptor 30 se describirá ahora con más detalle con referencia al diagrama de flujo 400 ilustrado en la Fig. 4.

En la etapa 402, el primer módulo de tratamiento 32 del transceptor 30 deriva un parámetro de amplitud indicativo de un valor de amplitud instantáneo del E-HICH. Este parámetro de amplitud no se determina basándose en una señal recibida en el E-RGCH, sino basándose en una señal recibida en al menos uno de CPICH y de E-HICH. En otras palabras, se asume aquí que los niveles de amplitud del CPICH y del E-HICH instantáneos permiten una estimación del valor de umbral de E-RGCH instantáneo.

En una siguiente etapa 404, el segundo módulo de tratamiento 34 calcula un valor de umbral teniendo en cuenta al parámetro de amplitud derivado por el primer módulo de tratamiento 32 en la etapa 402. En la presente realización, el valor de umbral “real” $\tilde{\tau}_{E\text{-}RGCH} > \tau_{E\text{-}RGCH}$ que sale de la etapa 404 es derivado a partir del valor de umbral “instantáneo” τ_a (que fue calculado a partir del parámetro de amplitud derivado en la etapa 402) y de un valor de umbral “predefinido” $\tau_{E\text{-}RGCH}$ (que puede ser derivado convencionalmente basándose en una estimación de varianza de ruido) como sigue:

$$\tilde{\tau}_{\text{E-RGCH}} := \begin{cases} \tau_{\text{E-RGCH}} \text{ if } \tau_a \leq \tau_{\text{E-RGCH}}, \\ \tau_a \text{ otherwise.} \end{cases} \quad (3)$$

Esto significa que si el valor de umbral "instantáneo" τ_a no excede el valor de umbral "predefinido" $\tau_{\text{E-RGCH}}$, el valor de umbral "predefinido" $\tau_{\text{E-RGCH}}$ es seleccionado como el valor de umbral "real" $\tilde{\tau}_{\text{E-RGCH}}$ para proporcionar un "margen de seguridad". Haciendo esto, no hay impacto de una DTX (correspondiente a un nivel de amplitud de cero) en el E-HICH (de servicio) o de muy malas condiciones del canal en el resultado de la descodificación. Si, por otro lado, el valor de umbral "instantáneo" τ_a excediese el valor de umbral "predefinido" $\tau_{\text{E-RGCH}}$, entonces el valor de umbral "instantáneo" τ_a es seleccionado como el valor de umbral "real" $\tilde{\tau}_{\text{E-RGCH}}$. Usando el valor de umbral "instantáneo" τ_a como el valor de umbral "real" $\tilde{\tau}_{\text{E-RGCH}}$, puede implementarse una decisión de umbral guiada mediante nivel de amplitud.

Las etapas 402 y 404 pueden ser repetidas de manera continua para proporcionar siempre un valor de umbral actual $\tilde{\tau}_{\text{E-RGCH}}$ que es guiado de acuerdo con las condiciones de canal prevalentes. La periodicidad de las etapas 402 y 404 puede ser del orden de segundos o milisegundos y estará típicamente entre la duración de una trama de radio y la duración de una subtrama. De esta manera, la periodicidad puede ser establecida en algún lugar entre 2 y 10 ms.

Independientemente de derivar el parámetro de amplitud en la etapa 402 y de determinar el valor de umbral en la etapa 404, una señal de planificación recibida de manera continua sobre el E-RGCH es procesada en la etapa 406. Durante el tratamiento en la etapa 406, se obtiene una muestra de señal que contiene al menos una (y preferiblemente exactamente una) concesión de planificación relativa.

A continuación, en otra etapa 408, la muestra de señal obtenida en 406 es sometida a una decisión de umbral basándose en el valor de umbral actual proporcionado por la etapa 404 para descodificar la concesión de planificación relativa. La decisión de umbral que subyace en la operación de descodificación en la etapa 408 podría ser implementada como sigue. Si $\gamma_{\text{E-RGCH}} < -\tilde{\tau}_{\text{E-RGCH}}$, un "disminuir" será el resultado de la descodificación (siendo $\gamma_{\text{E-RGCH}}$ de nuevo el valor de muestra desmodulada para el E-RGCH). Por otra parte, si $\gamma_{\text{E-RGCH}} > \tilde{\tau}_{\text{E-RGCH}}$, un "aumentar" será el resultado de la descodificación. Si no, un "mantener" será el resultado de la descodificación.

El resultado de la descodificación generado en la etapa 408 se transmite a otro módulo funcional del transceptor 30 para controlar el comportamiento de la transmisión del transceptor 30 en respuesta a la concesión de planificación relativa descodificada.

En lo que sigue, se describirán con más detalle dos variantes diferentes para determinar el parámetro τ_a. La primera variante se basa en el E-HICH, y la segunda variante se basa en el CPICH. Ambas variantes pueden ser combinadas en función de la necesidad.

La asunción básica que subyace en la primera variante es que el E-RGCH siempre es transmitido con mayor o igual potencia que el E-HICH. La asunción se justifica generalmente porque la red está interesada en que los dos canales pueden ser descodificados por el terminal de usuario, y el E-RGCH es menos robusto que el E-HICH. Debe observarse que los dos canales tienen el mismo alineamiento de tiempo, y que el único parámetro que difiere es la secuencia de firma.

Bajo esta asunción, se puede usar el E-HICH como un canal de guía para la estimación del nivel de amplitud de E-RGCH, puesto que el E-HICH nunca se desconecta mientras que E-HICH está activo. Debe observarse que en escenarios de Transmisión Discontinua (DTX – discontinuous transmission) el E-HICH puede no ser temporalmente transmitido. En tal situación de DTX, el planteamiento anterior de utilizar un valor de umbral "predefinido" $\tau_{\text{E-RGCH}}$ como se ilustra en la fórmula anterior (3) puede resultar útil.

Sean $\gamma_{\text{E-HICH}}$ y $\gamma_{\text{E-RGCH}}$ los valores de muestra tras la correlación para E-HICH y E-RGCH, respectivamente. Si la asunción anterior es verdadera, se puede esperar que $|\gamma_{\text{E-HICH}}| \approx |\gamma_{\text{E-RGCH}}|$ en caso de "aumentar" o "disminuir" en el E-RGCH en condiciones de canal suficientemente buenas.

Así, el parámetro τ_a puede ser definido como:

$$\tau_a = |\gamma_{E\text{-}HICH}| / k . \qquad (4)$$

El parámetro *k* es un parámetro de sistema. De acuerdo con una primera opción, el parámetro de sistema *k* se pone a un valor predefinido, fijo tal como 2 ó cualquier valor cercano a 2. De acuerdo con otra opción, el parámetro de sistema *k* es ajustable en respuesta a las condiciones y requisitos prevalentes.

Posibles mejoras de este planteamiento de determinar el parámetro τ_a incluyen lo siguiente. Primero, el parámetro τ_a puede ser derivado de $|\gamma_{E\text{-}HICH}|$ de manera que la probabilidad de que no se detecte "mantener" es dos veces la probabilidad de que no se detecte "aumentar", y la probabilidad de que no se detecte "aumentar" es igual a la probabilidad de que no se detecte "disminuir". Un planteamiento alternativo podría ser el siguiente. Si la probabilidad de que no se detecte "mantener" < 10% y la probabilidad de que no se detecte "aumentar"/"disminuir" =5% no son posibles, entonces se puede diseñar de manera que la probabilidad de que no se detecte "mantener" sea de 10% y hacer que la probabilidad de que no se detecte "aumentar" respecto a que no se detecte "disminuir" sea lo más baja posible. Si no, se puede diseñar de manera que la probabilidad de que no se detecte "aumentar" con respecto a que no se detecte "disminuir" sea igual a 5% y hacer que la probabilidad de que no se detecte "mantener" sea lo más baja posible (< 10%). Las probabilidades deseadas pueden ser implementadas ajustando el parámetro de sistema *k* en la fórmula anterior (4) como se requiera.

Ahora se describirá con más detalle una segunda variante para determinar el parámetro τ_a. La segunda variante se basa en el CPICH.

Sea γ_{CPICH} >0 el nivel de amplitud instantánea equivalente de CPICH transformado en el dominio de correlación del E-RGCH. La transformación se requiere en el caso de que el factor de difusión para el CPICH sea diferente del factor de difusión para el E-RGCH. En un escenario típico con un factor de difusión de 256 para el CPICH y un factor de difusión de 128 para el E-RGCH se llevará a cabo así una transformación de amplitud mediante un factor o dos.

En el caso de que el E-RGCH sea diferente de "mantener", se puede computar la relación de amplitud $|\gamma_{E\text{-}RGCH}|/\gamma_{CPICH}$ y llevar a cabo una promediación a largo plazo para obtener una media λ a largo plazo. En el caso de que E-RGCH sea igual a "mantener", la promediación se pausa. Esta promediación guiada genera una estimación fiable de la relación de amplitud λ entre no-"mantener" (es decir, "aumentar"/"disminuir") E-RGCH y CPICH.

De esta manera, el parámetro τ_a puede ser definido como:

$$\tau_a = \lambda \cdot \gamma_{CPICH} / l . \qquad (5)$$

El parámetro l es un parámetro de sistema. El parámetro l puede ser puesto a un valor fijo, predeterminado tal como 2 ó cualquier valor cercano a 2. El parámetro l puede también ser ajustable en respuesta a las condiciones y los requisitos prevalentes.

CPICH y E-RGCH se desvanecerán a la vez y tendrán una relación de amplitud constante a largo plazo. Puesto que CPICH está siempre presente, el planteamiento de la segunda variante será muy robusto y siempre proporcionará una buena recepción de E-RGCH instantánea.

Las dos variantes para determinar el parámetro τ_a explicado anteriormente pueden ser combinadas de varias maneras. Si, por ejemplo, las condiciones y requisitos prevalentes indican que la primera variante es más fiable, la segunda variante podría usarse como una solución de funcionamiento degradado en el caso de que la primera variante pueda no ser puesta en práctica temporalmente (por ejemplo, debido a DTX en E-RGCH). En situaciones en las cuales la segunda variante sería más fiable, la primera variante podría usarse como solución de funcionamiento degradado en el caso de que la segunda variante no pueda ser llevada a la práctica temporalmente o siempre que no haya ninguna media λ a largo plazo disponible.

Como ha resultado aparente de las realizaciones anteriores, la presente técnica de descodificación para concesiones de planificación relativas proporciona una pluralidad de ventajas. Por ejemplo, la fiabilidad de la detección de E-RGCH (de servicio) puede aumentar drásticamente en caso de buenas condiciones de canal. Además, incluso en el caso de malas condiciones de canal la fiabilidad es al menos tan buena como las técnicas de detección convencionales. Otra ventaja es el hecho de que las malas condiciones de canal o de DTX en el E-RGCH (de servicio) no deteriore la fiabilidad de la detección puesto que se proporciona un tipo de característica de desconexión automática que utiliza un valor de

umbral predeterminado en tales casos. Por supuesto, esta característica de desconexión automática puede ser activada y desactivada cuando se requiera. Pueden lograrse mejoras en situaciones con condiciones de canal que se desvanece, y sobre todo en casos de desvanecimiento lento.

Otra ventaja es el hecho de que la técnica propuesta en esta memoria conduce sólo a un aumento insignificante de la complejidad del transceptor comparada con las soluciones existentes. Con el fin de hacer el máximo uso de las ventajas proporcionadas por la presente técnica, el lado de red y en particular los componentes de la estación de base pueden dirigirse a sincronizar las transmisiones del E-RGCH y del E-HICH. En otras palabras, la red puede preferiblemente enviar sobre el E-RGCH cuando también se transmite el E-HICH.

Aunque la presente invención ha sido descrita con respecto a realizaciones particulares, que incluyen ciertas disposiciones de dispositivo y ciertos órdenes de etapas dentro de varios métodos, los expertos reconocerán que la presente invención no está limitada a las realizaciones específicas descritas e ilustradas en esta memoria. Por lo tanto, debe entenderse que esta descripción es sólo ilustrativa. De acuerdo con esto, se pretende que la invención esté limitada sólo por el alcance de las reivindicaciones dependientes de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un método de controlar un transceptor inalámbrico (30) en un sistema de comunicación móvil (10), escuchando el transceptor inalámbrico (30) a un canal de planificación configurado para transportar concesiones de planificación relativas, señalizando las concesiones de planificación relativas ajustes en los recursos de transmisión concedidos al transceptor inalámbrico (30), comprendiendo el método:

- derivar un parámetro de amplitud indicativo de un nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación (402);

- determinar un valor de umbral teniendo en cuenta el parámetro de amplitud (404);

- procesar una señal de planificación recibida sobre el canal de planificación para obtener una muestra de señal que comprende una concesión de planificación relativa (406); y

- someter a la muestra de señal a una decisión de umbral basándose en el valor de umbral para descodificar la concesión de planificación relativa (408).

2. El método de la reivindicación 1, en el que el parámetro de amplitud indicativo del valor de umbral instantáneo del canal de planificación es derivado a partir de una señal recibida sobre al menos otro canal que se extiende en paralelo con el canal de planificación.

3. El método de la reivindicación 2, en el que el al menos otro canal es un canal indicador de la Petición de Repetición Automática (ARQ – Automatic Repeat Request), y en el que el parámetro de amplitud es derivado a partir de una señal indicadora recibida sobre el canal indicador de ARQ.

4. El método de la reivindicación 3, en el que el valor de umbral τ_a se define como

$$\tau_a = |\gamma_{\text{E-HICH}}| / k,$$

siendo $\gamma_{\text{E-HICH}}$ un valor de muestra indicativo de un nivel de amplitud instantáneo del canal indicador de ARQ y siendo *k* un parámetro de sistema.

5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el al menos otro canal es un canal de control, y en el que el parámetro de amplitud es derivado de una señal de control recibida sobre el canal de control.

6. El método de la reivindicación 5, en el que el valor de umbral es calculado teniendo en cuenta una media de amplitud a largo plazo λ de $|\gamma_{\text{E-RGCH}}|/\gamma_{\text{CPICH}}$, siendo $\gamma_{\text{E-RGCH}}$ y γ_{CPICH} >0 valores indicativos de un nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación y del canal de control, respectivamente, y en el que sólo se tienen en cuenta los valores de muestra de $\gamma_{\text{E-RGCH}}$ no indicativos de un “mantener”.

7. El método de la reivindicación 6, en el que el valor de umbral τ_a se define como

$$\tau_a = \lambda \cdot \gamma_{CPICH} / l,$$

siendo / un parámetro de sistema.

8. El método de las reivindicaciones 3 ó 4 y 6 ó 7, en el que una decisión de si un valor de umbral de $\gamma_{\text{E-RGCH}}$ es o no indicativo de un “mantener” está al menos inicialmente basada en el parámetro de amplitud derivado a partir de una señal indicadora recibida sobre el canal indicador de ARQ.

9. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende también:

- comparar el valor de umbral determinado con un valor de umbral predefinido; y

- llevar a cabo la decisión de umbral basándose en el valor de umbral predefinido en el caso de que el valor de umbral determinado no exceda del valor de umbral predefinido.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende también llevar a cabo la decisión de umbral basándose en un valor de umbral predefinido en el caso de que no esté disponible ninguno o ningún parámetro de amplitud fiable.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las etapas de derivar un parámetro de amplitud y de determinar el valor de umbral son llevadas a cabo con una periodicidad predefinida.

12. El método de la reivindicación 11, en el que el canal de planificación está estructurado en tramas de radio que comprenden subtramas, y en el que la periodicidad es puesta a un valor entre una duración de subtrama y una duración de trama de radio.

13. Un producto de programa de ordenador que comprende porciones de código de programa para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado en un dispositivo de cálculo.

14. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 13, almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.

15. Un transceptor inalámbrico (30) configurado para ser controlado sobre un canal de planificación en un sistema de comunicación móvil (10), estando el canal de planificación configurado para transportar concesiones de planificación relativas que señalizan ajustes en recursos de transmisión concedidos al transceptor inalámbrico (30), comprendiendo el transceptor inalámbrico (30):

- un primer módulo de tratamiento (32) adaptado para derivar un parámetro de amplitud indicativo de un nivel de amplitud instantáneo del canal de planificación;

- un segundo módulo de tratamiento (34) adaptado para determinar un valor de umbral teniendo en cuenta el parámetro de amplitud;

- un tercer módulo de tratamiento (36) adaptado para procesar una señal de planificación recibida sobre el canal de planificación para obtener una muestra de señal que comprende una concesión de planificación relativa; y

- un cuarto módulo de tratamiento (38) adaptado para someter a la muestra de señal a una decisión de umbral basándose en el valor de umbral con el fin de descodificar la concesión de planificación relativa.

16. El transceptor inalámbrico (30) de la reivindicación 15, en el que el primer módulo de tratamiento (32) está adaptado para derivar el parámetro de amplitud indicativo del valor de umbral instantáneo del canal de planificación a partir de una señal recibida sobre al menos otro canal que se extiende en paralelo con el canal de planificación.

17. El transceptor inalámbrico (30) de la reivindicación 16, en el que el al menos otro canal es un canal indicador de Petición de Repetición Automática (ARQ – Automatic Repeat Request), y en el que el parámetro de amplitud es derivado a partir de una señal indicadora recibida sobre el canal indicador de ARQ.

18. El transceptor inalámbrico (30) de la reivindicación 16 ó 17, en el que el al menos otro canal es un canal de control, y en el que el parámetro de amplitud es derivado a partir de una señal de control recibida sobre el canal de control.

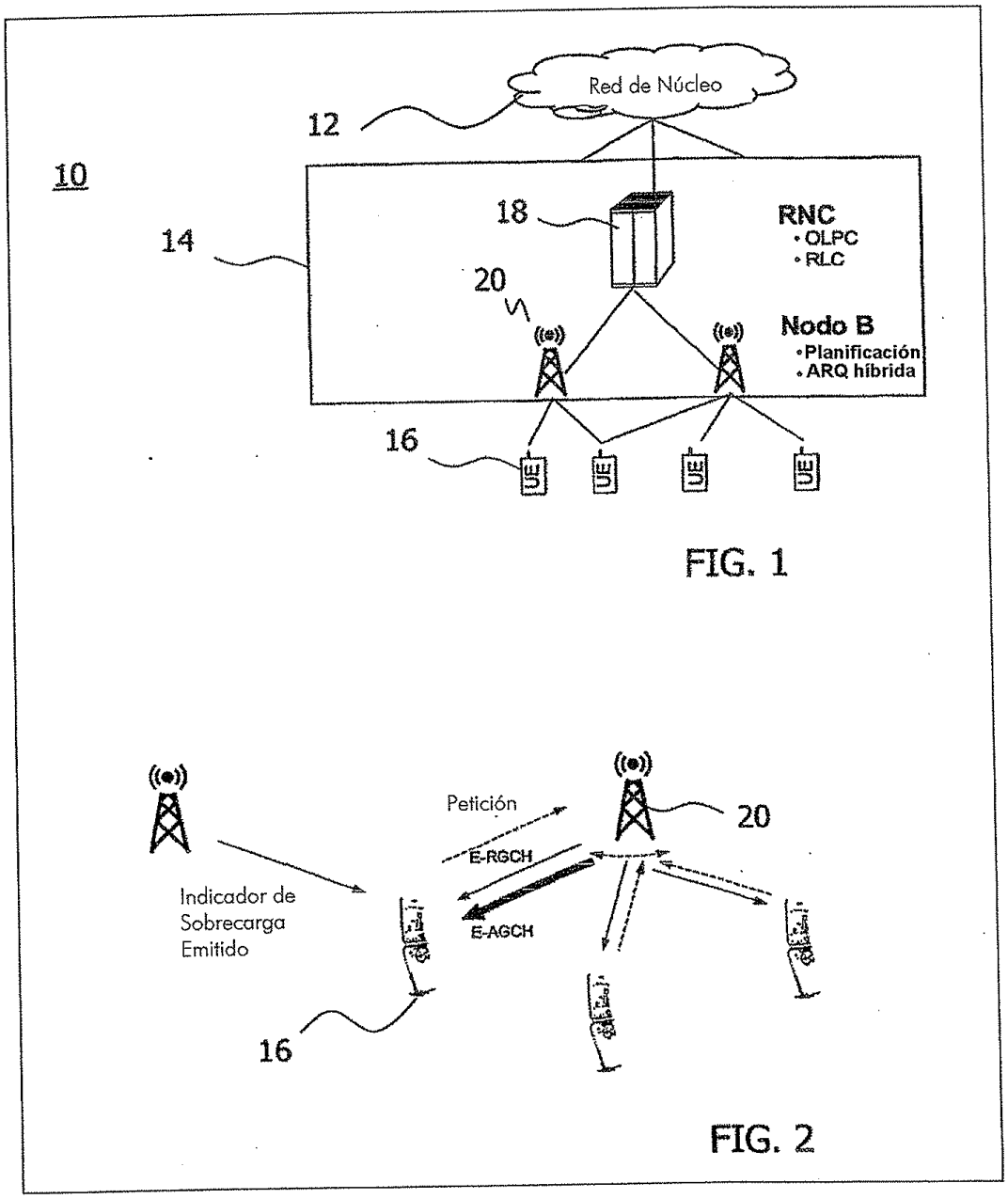

Red de Núcleo
12
10
18
14
RNC
• OLPC
• RLC
20
Nodo B
• Planificación
• ARQ híbrida
16
UE
UE
UE
UE

FIG. 1

Petición
20
E-RGCH
E-AGCH
Indicador de
Sobrecarga
Emitido
16

FIG. 2

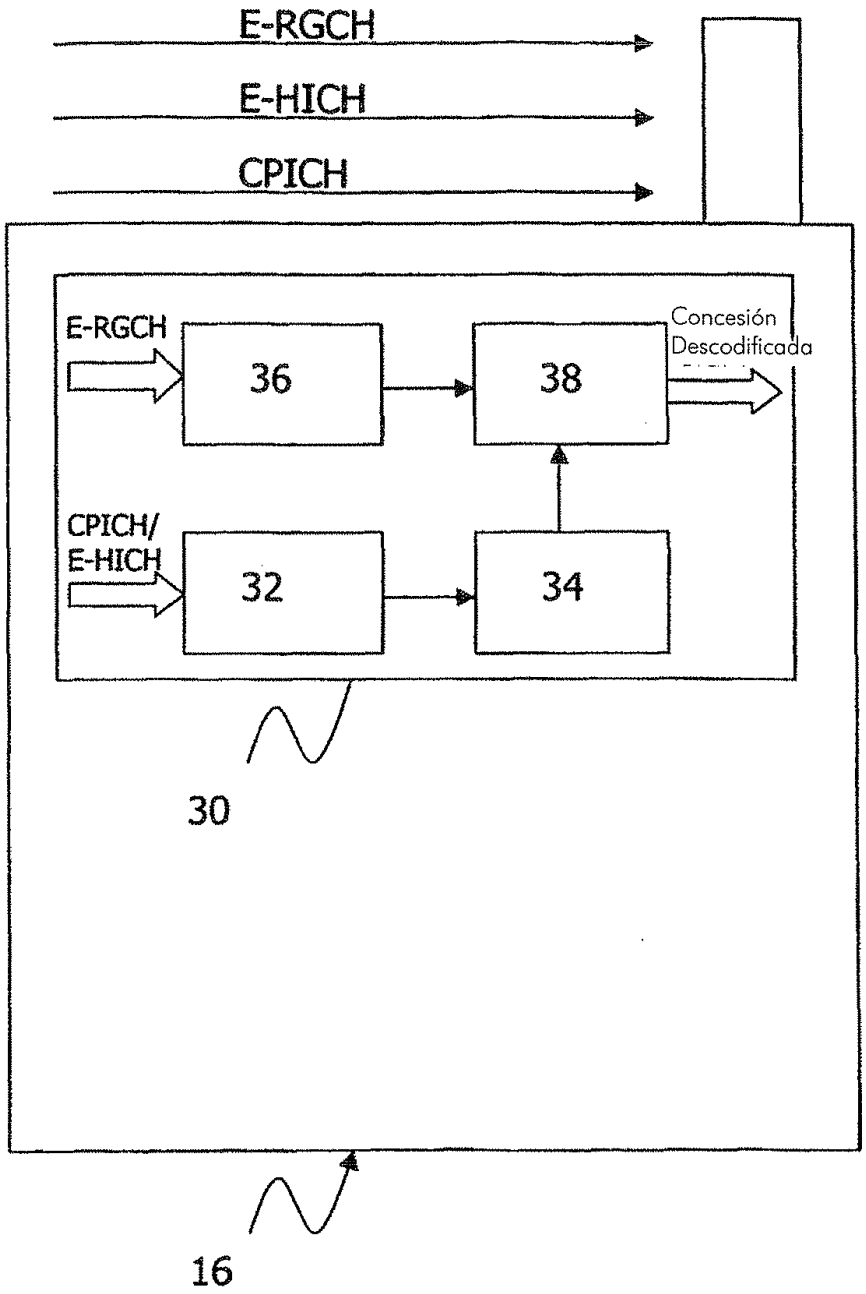

E-RGCH
E-HICH
CPICH
E-RGCH
36
38
Concesión
Descodificada
CPICH/
E-HICH
32
34
30
16

FIG. 3

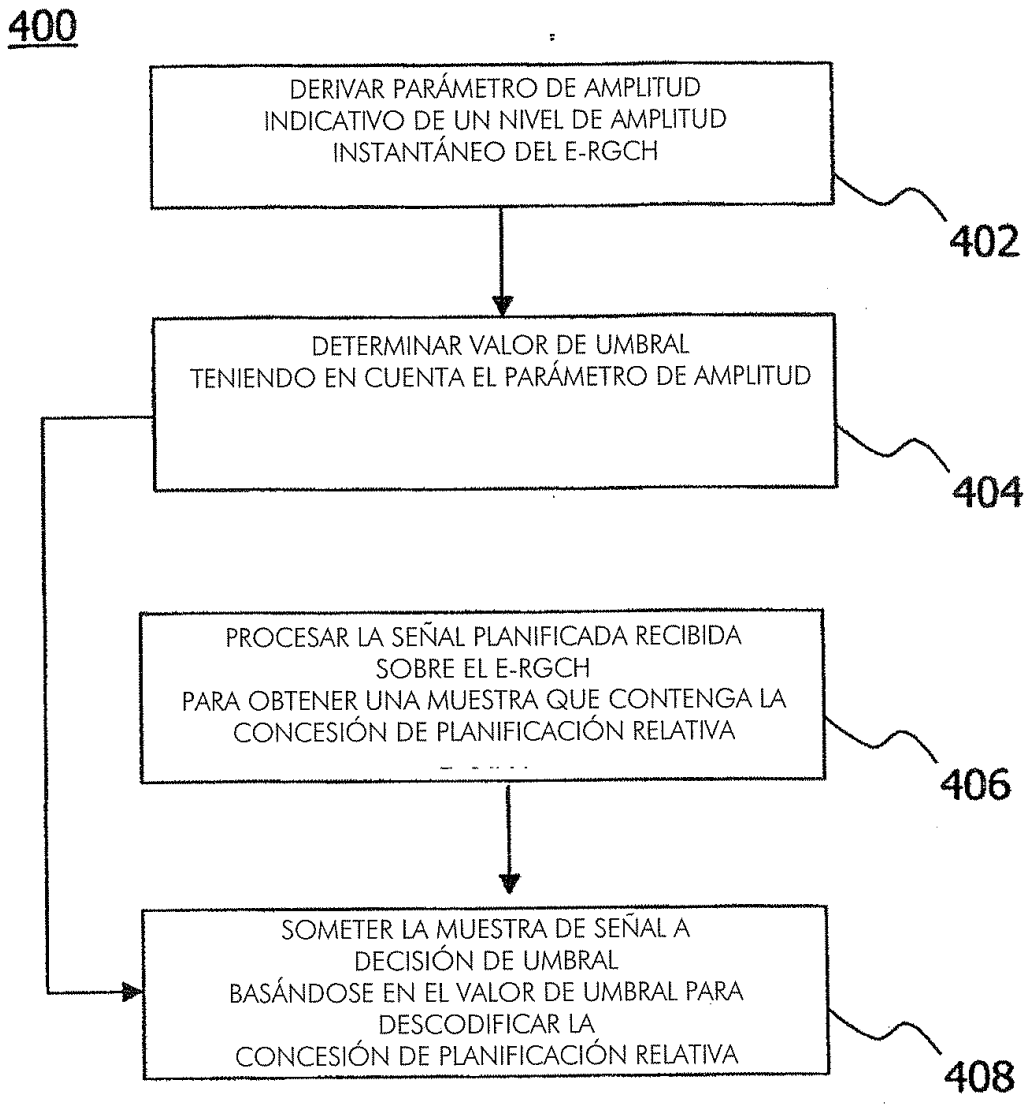

400
DERIVAR PARÁMETRO DE AMPLITUD INDICATIVO DE UN NIVEL DE AMPLITUD INSTANTÁNEO DEL E-RGCH
402
DETERMINAR VALOR DE UMBRAL TENIENDO EN CUENTA EL PARÁMETRO DE AMPLITUD
404
PROCESAR LA SEÑAL PLANIFICADA RECIBIDA SOBRE EL E-RGCH PARA OBTENER UNA MUESTRA QUE CONTENGA LA CONCESIÓN DE PLANIFICACIÓN RELATIVA
406
SOMETER LA MUESTRA DE SEÑAL A DECISIÓN DE UMBRAL BASÁNDOSE EN EL VALOR DE UMBRAL PARA DESCODIFICAR LA CONCESIÓN DE PLANIFICACIÓN RELATIVA
408

FIG. 4