(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 586 383**

(51) Int. Cl.:

H04W 52/36 (2009.01)
H03G 3/30 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2008** **E 11184349 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016** **EP 2405695**

(54) Título: **Método y disposición en un sistema de comunicaciones celulares**

(30) Prioridad:

05.06.2008 US 59165 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2016

(73) Titular/es:

OPTIS WIRELESS TECHNOLOGY, LLC (100.0%)
P.O. Box 250649
Plano, TX 75025, US

(72) Inventor/es:

KAZMI, MUHAMMAD;
QUESETH, OLAV;
BERGLJUNG, CHRISTIAN y
CHEN, MING

(74) Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 586 383 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y disposición en un sistema de comunicaciones celulares

Campo de la invención

La presente invención se refiere al área de comunicación inalámbrica y especialmente a un método y una disposición para control de potencia de salida de transmisión en una red de telecomunicaciones celulares.

Antecedentes

UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network = Red de acceso por radio terrestre universal) es un término que identifica la red de acceso por radio de un UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), en el que la UTRAN consta de controladores de red de radio (RNCs: Radio Network Controllers = controladores de red de radio) y nodos B (NodeBs), o sea, radioestaciones base. Los nodos B comunican inalámbricamente con equipos de usuarios móviles (UEs) y los controladores de red de radio (RNCs) controlan los nodos B. Los RNCs están conectados además a la red de núcleo (CN: Core Network). UTRAN evolucionado (E-UTRAN) es una evolución de la UTRAN hacia una red de acceso por radio de alta velocidad de datos, latencia reducida y optimizada en paquetes. Además, la E-UTRAN consta de nodos B evolucionados (evolved NodeBs), y los nodos B evolucionados están interconectados y conectados además a la red de núcleo de paquetes evolucionado (EPC: Evolved Packet Core). EUTRAN también está siendo mencionada como evolución a largo plazo (LTE: Long Term Evolution) y es normalizada dentro del 3GPP: 3rd Generation Partnership Project = Proyecto de Asociación de 3ª generación.

En un sistema multiplexado en tiempo, por ejemplo el enlace ascendente en E-UTRAN, HSPA (High Speed Packet Access = acceso de paquetes a velocidad elevada) o GSM (Global System for Mobile communications = sistema global para comunicaciones móbiles), los transmisores transmiten en ciertos intervalos de tiempo asignados. Así, un transmisor empezará a transmitir al principio del intervalo de tiempo y se desactivará el transmisor al final del intervalo de tiempo. Además, es posible que la potencia de salida del transmisor pueda cambiar de intervalo de tiempo a intervalo de tiempo o dentro de un intervalo de tiempo.

Los transmisores precisan típicamente algún tiempo para activar la potencia de salida así como desactivar la potencia de salida. Esto significa que la activación y la desactivación de la potencia de salida no ocurren instantáneamente. Además, transiciones muy bruscas entre el estado activo y el estado inactivo causarían emisiones de señales indeseadas en las portadoras adyacentes, causando interferencia de canales adyacentes que debería ser limitada a cierto nivel. Así, existe un período transitorio, o sea cuando el transmisor conmuta desde el estado inactivo al estado activo o viceversa. Durante estos períodos transitorios, la señal de salida del transmisor es indefinida en el sentido de que la calidad de la señal no es tan buena como cuando el transmisor está activado completamente. Los períodos transitorios son ilustrados en la Figura 1. Además, la potencia de salida durante el período transitorio es denominada una rampa de potencia.

Como se ilustra en la Figura 1, la duración de la rampa es típicamente muy breve comparada con la longitud de la sub-trama o intervalo de tiempo pero su posición tiene una influencia sobre el comportamiento funcional del sistema. En términos de rampa o posición transitoria, hay tres posibilidades:
Rampas fuera del intervalo de tiempo/sub-trama como se ilustra en la Figura 2a.
Rampas dentro del intervalo de tiempo/sub-trama como se ilustra en la Figura 2b.
Rampas parcialmente dentro y parcialmente fuera del intervalo de tiempo/sub-trama como se ilustra en la Figura 2c.

Una máscara de potencia, también denominada una máscara de tiempo, define por ejemplo la potencia de salida permitida en instantes de tiempo dados durante un suceso transitorio y el momento cuando una rampa empieza. Por ejemplo, cuando el transmisor sube en rampa, o sea aumenta la potencia de salida, la máscara de potencia puede especificar cuanta potencia de salida es permitida antes del suceso transitorio, durante el suceso transitorio y después del suceso transitorio y, adicionalmente, cuando debería empezar la subida en rampa. La potencia de salida permitida puede ser expresada como un margen abierto, o sea por debajo de un nivel específico, o como un intervalo, o sea entre las potencias X e Y de salida.

Debería observarse que en GSM y WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access = acceso múltiple por división de código en banda ancha), las máscaras de potencia son definidas en nivel de intervalo de tiempo (577 μs y 667 μs respectivamente). En E-UTRAN será definida en nivel de sub-trama (1 ms) y nivel de símbolo de SC-OFDM (Single Carrier-Orthogonal Frecuency-Division Multiplexing = multiplexación por división de frecuencia ortogonal de portadora única), por ejemplo para ser aplicada cuando un símbolo de referencia de sondeo (SRS: Sounding Reference Symbol) es transmitido en la sub-trama.

Hay varios métodos actualmente en uso para evitar los efectos adversos de los períodos de rampa. En GSM y ULTRA-TDD (Universal Terrestrial Radio Access-Time Division Duplex = dúplex por división de tiempo de acceso

por radio terrestre universal), el transmisor es activado ligeramente antes de que la señal real es transmitida. De ese modo, el transmisor tiene algún tiempo para alcanzar el estado activo antes de que la señal real es transmitida. Al final del intervalo de tiempo, el transmisor no es desactivado hasta que la señal completa ha sido transmitida. Si intervalos de tiempo son adyacentes en el tiempo y energía es transmitida fuera del intervalo de tiempo, la energía transmitida desde un equipo de usuario causará interferencia en la señal procedente de otro equipo de usuario. Para aliviar este problema, un intervalo diminuto de protección es introducido entre los intervalos de tiempo. En UTRAFDD (Universal Terrestrial Radio Access-Frequency Division Duplex = dúplex por división de frecuencia de acceso por radio terrestre universal), esta solución no es utilizada. El transmisor no ha alcanzado completamente el estado activo cuando la señal es transmitida y el transmisor es desactivado antes de que la transmisión de la señal haya sido completada. En este caso, la codificación y la extensión de la señal aliviarán los efectos del período de rampa.

En la UTRAN, el control de potencia funciona en nivel de intervalo de tiempo. Esto significa que el cambio de potencia ocurre sobre la base de intervalo de tiempo y la máscara de potencia de transmisión es definida consiguientemente sobre la base de intervalo de tiempo. Además, en E-UTRAN el control de potencia funciona sobre la base de sub-trama y por tanto la máscara de potencia de transmisión es definida en nivel de sub-trama y nivel de símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

Como se mencionó previamente, en enlace ascendente de E-UTRA, la duración de una sub-trama es 1 ms. La sub-trama consta de 14 óo 12 símbolos de SC-OFDM. El último símbolo en la sub-trama podría ser usado para transmitir el símbolo de referencia de sondeo (SRS) que es usado con fines de estimación de canal. El SRS también puede ser usado para realizar planificación y rastreo de tiempo dependientes de canal de enlace ascendente. La potencia de transmisión para el SRS puede diferir de la potencia de transmisión usada para los otros símbolos de la sub-trama. La relación de las potencias de transmisión diferentes es ilustrada en la Figura 3. Sin embargo, debería observarse que no es posible implementar los cambios bruscos de potencia mostrados en la Figura 3.

En la E-UTRAN, los intervalos de tiempo de enlace ascendente son situados adyacentes entre sí en el tiempo. En la solución de estado de la técnica que existe para UTRA, un conjunto de periodos fijos bien definidos de rampa ascendente y rampa descendente son definidos en las normas 3GPP TS 25.101 y TS 25.102. Así, el compromiso entre calidad de señal e interferencia con otros intervalos de tiempo es fijado cuando el sistema es diseñado. La Figura 4 ilustra que la colocación de las rampas de potencia causa problemas con la degradación de calidad de señal debida a la potencia de salida inconstante y con la interferencia con un usuario. Sin embargo, ciertas señales, por ejemplo el símbolo de referencia de sondeo (SRS), necesitan tener buena calidad especialmente cuando son utilizadas para planificación dependiente de canal de enlace ascendente. Además, en otras situaciones, la interferencia debida a la rampa de potencia necesita ser minimizada con respecto a otras señales tales como símbolos de datos para maximizar el rendimiento.

US 7 158 494 B2 divulga un método que permite a un equipo de usuario alcanzar el estado de rampa de subida (*ramp up state*) mientras el equipo de usuario realiza la conmutación de modo entre diferentes tipos de señales (por ejemplo, modulación GMSK utilizada en GSM y modulación QAM usada en EDGE). GMSK y QAM causan señales de envolvente constante y de envolvente variable en el tiempo respectivamente; denominadas primeras y segundas señales de comunicación respectivamente. Además, se utiliza el 'generador de rampa de valor almacenado' con las primeras y segundas señales.

US 6 625 227 B1 divulga un método para reducir la potencia de canal adyacente transitoria aplicando un perfil de forma de onda de rampa artificial para subir/bajar de forma artificial el amplificador de potencia. El nivel de potencia transitoria durante el tiempo de transición, es decir, el nivel de potencia menor durante la rampa de subida y bajada, se puede adaptar en función del tipo de canal transmitido.

"*Digital celular telecomunications system (Phase +2); Radio transmission and reception (GSM 05.05 version 5.8.0); DRAFT pr ETS 300 910*", divulga en el Anexo B, unas máscaras de potencia que difieren entre sí en términos de la duración de las ráfagas, es decir, las ráfagas normales y de acceso tienen duraciones diferentes.

Por consiguiente, existe una necesidad de un control mejorado de potencia de salida de transmisión en la E-UTRAN.

Sumario

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar métodos y disposiciones para una gestión mejorada de potencia de salida.

El objeto es conseguido por medio de la materia de las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas están sometidas a las reivindicaciones dependientes.

Una ventaja de la presente invención es la posibilidad de señalar ciertas señales de transmisión, o sea la señal de referencia, desde un usuario con una gran calidad, mientras que al mismo tiempo es posible minimizar la interferencia hacia y desde otros usuarios. Así, el rendimiento del sistema puede ser mantenido alto.

Otra ventaja de la presente invención es la posibilidad de diferenciar la calidad de un servicio para usuarios diferentes.

Descripción breve de los dibujos

Para una compresión mejor, se hace referencia a los dibujos y realizaciones preferidas siguientes de la invención.

La Figura 1 ilustra los períodos transitorios que ocurren cuando la potencia de salida es cambiada o el transmisor es activado o desactivado.

Las Figuras 2a, 2b y 2c ilustran posiciones posibles de las rampas de máscara de potencia.

La Figura 3 ilustra un ejemplo donde las sub-tramas de enlace ascendente constan de 14 símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de portadora única (SC-OFDM).

La Figura 4 ilustra problemas con la calidad de señal y la interferencia causados por la colocación de las rampas de máscara de potencia.

La Figura 5 muestra la arquitectura general de una red de telecomunicaciones celulares de tercera generación y sus evoluciones, en la que la presente invención puede ser implementada.

Las Figuras 6a y 6b muestran una máscara de potencia y parámetros diferentes de máscara de potencia.

La Figura 7a es un diagrama de flujo que ilustra el método de la presente invención y la Figura 7b es un diagrama de flujo que ilustra una realización de la presente invención.

La Figura 8 muestra un ejemplo de un conjunto de reglas para cómo adaptar los parámetros de máscara de potencia según una realización de la presente invención.

Las Figuras 9a, 9b, 9c, 9d y 9e ilustran ejemplos de cómo los parámetros de máscara de potencia podrían ser adaptados según una realización de la presente invención.

La Figura 10 muestra un esquema de bloques que ilustra esquemáticamente una disposición de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 11 muestra un esquema de bloques que ilustra esquemáticamente una disposición implementada en un equipo de usuario (UE) de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

En la descripción siguiente, con fines de explicación y no limitación, son expuestos detalles específicos, tales como secuencias particulares de pasos, protocolos de señalización y configuraciones de dispositivos para proporcionar una comprensión completa de la presente invención. Para un experto en la técnica de la presente invención será evidente que la presente invención puede ser puesta en práctica en otras realizaciones que se apartan de estos detalles específicos.

Además, los expertos en la técnica apreciarán que los medios y las funciones explicados en este documento a continuación pueden ser implementados usando software que funciona en conjunción con un microprocesador programado u ordenador de propósito general, y/o usando un circuito integrado específico de aplicación (ASIC: application specific integrated circuit). También será apreciado que aunque la invención actual es descrita primariamente en la forma de métodos y dispositivos, la invención también puede ser materializada en un producto de programa de ordenador así como un sistema que comprende un procesador de ordenador y una memoria acoplada al procesador, en el que la memoria es codificada con uno o más programas que pueden realizar las funciones expuestas en este documento.

La arquitectura general de una red de telecomunicaciones celulares de tercera generación y sus evoluciones es ilustrada en la Figura 5, en la que la presente invención puede ser implementada. La red de telecomunicaciones es desplegada extensamente para proporcionar una variedad de servicios de comunicación tales como voz y datos en paquetes. Como se ilustra en la Figura 5, la red de telecomunicaciones celulares puede incluir uno o más nodos B evolucionados conectados a un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) 52 de red de núcleo, y una pluralidad de

equipos 54 de usuario pueden estar situados en una célula. Como se expresó antes, existe una necesidad de un control mejorado de potencia de salida de transmisión en la E-UTRAN. Así, la presente invención comprende métodos y disposiciones para control de potencia de salida de transmisión en una red de telecomunicaciones celulares como se ilustra en la Figura 5. El control mejorado de potencia de salida de transmisión es conseguido según una realización adaptando una máscara de potencia predefinida a una característica de transmisión de señal de la transmisión de señal, o sea el contenido de la señal a ser transmitida, y aplicando la máscara adaptada de potencia a una sub-trama o un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). El método podría ser implementado además en un nodo de red tal como un nodo B evolucionado o en un equipo de usuario.

Una máscara de potencia es el período transitorio de la potencia de transmisión entre potencia desactivada y activada de transmisión y entre potencia activada y desactivada de transmisión y es definida por uno o varios parámetros de máscara de potencia. Un ejemplo de una máscara de potencia es mostrado en la Figura 6A. La máscara de potencia comprende una primera rampa de potencia y una segunda rampa de potencia. La primera rampa de potencia tiene un punto inicial y un punto final. Además, la segunda rampa de potencia tiene un punto inicial y un punto final. Como se muestra además en la Figura 6b, la máscara de potencia es definida por la duración de la primera rampa de potencia y la duración de la segunda rampa de potencia en este ejemplo. La máscara de potencia podría ser definida además por un primer nivel de potencia y un segundo nivel de potencia en un instante específico de las rampas.

Ahora volvemos a las Figuras 7-11 que muestran diagrama de flujos de los métodos y los diagramas de bloques esquemáticos de las disposiciones según realizaciones de la presente invención.

La Figura 7a ilustra un diagrama de flujo que muestra un método según una primera realización de la presente invención donde una máscara de potencia predefinida es establecida 70 para una sub-trama o un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) de una transmisión de señal a ser aplicada a la transmisión de señal. Esto puede ser efectuado usando una máscara de potencia predefinida. Tal máscara de potencia predefinida es definida por uno o varios parámetros de máscara de potencia como se mencionó previamente. Uno o varios parámetros de máscara de potencia son adaptados entonces 72 a una característica de transmisión de señal de la transmisión de señal. La presente invención proporciona la posibilidad de adaptar los parámetros de máscara de potencia según una o más de una pluralidad de características de transmisión de señal tales como

- contenido de la señal a ser transmitida en la sub-trama o símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM)
- contenido de la señal a ser trasmitida en la sub-trama o símbolo de OFDM sucesivo
- condiciones dadas, por ejemplo carga de tráfico
- configuración de red, por ejemplo usando mediciones basadas en señal de referencia para propósito especial como planificación, adaptación de enlace y rastreo de tiempo
- escenarios de despliegue, por ejemplo tamaño de célula

Además, la máscara de potencia adaptada es aplicada después 74 a la sub-trama o al símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) cuando la sub-trama o el símbolo de OFDM es transmitido. Por tanto, el cambio en la potencia de salida, o sea el instante de tiempo para activar o desactivar un transmisor que transmite la señal en la que la máscara de potencia es aplicada, y así la posición de la rampa de la máscara de potencia, es determinada por una sola o una combinación de características de transmisión de señal. La adaptación de la máscara de potencia predefinida puede ser realizada de modos diferentes, por ejemplo como reglas normalizadas o mediante configuración por vía de señalización.

Las reglas normalizadas son utilizadas para determinar cuándo iniciar o terminar la rampa así como la duración de la rampa. En la Figura 8 se ilustra un ejemplo de un conjunto de reglas para cómo adaptar el parámetro de máscara de potencia. Cada flecha 81-87 representa una regla. Dependiendo de qué sub-trama o símbolo ha sido enviado y de qué sub-trama o símbolo se transmitirá a continuación, una regla específica es seleccionada. Un primer recuadro 810 de estado representa la característica de transmisión de señal de la transmisión de señal cuando una sub-trama o símbolo contiene datos. Un segundo recuadro 820 de estado representa la característica de transmisión de señal de la transmisión de señal cuando el contenido de una sub-trama o símbolo es un símbolo de control o referencia. Un tercer recuadro 830 de estado representa la característica de transmisión de señal de la transmisión de señal cuando una sub-trama o símbolo no contiene datos. Por ejemplo, esto podría ser cuando el equipo de usuario está en un estado inactivo. Debería observarse que el equipo de usuario puede estar tanto en modo desconectado como en modo conectado en el estado inactivo. La característica de transmisión de señal de la transmisión de señal también podría ser una transición desde una sub-trama o símbolo a una sub-trama o símbolo sucesivo. Cada regla

está asociada con uno o varios parámetros de las rampas de máscara de potencia, o sea el punto inicial, el punto final y la duración. Los parámetros de máscara de potencia pueden ser definidos en la norma o ser señalados por la red 52 de núcleo, como se ilustra en la Figura 5.

La adaptación de los parámetros de máscara de potencia también puede ser determinada por característica de transmisión de señal de la transmisión de señal tal como configuración de red, por ejemplo información de planificación. Un ejemplo es la información de planificación enviada en una célula por la estación base, o sea el nodo B evolucionado. En E-UTRAN, la información de planificación es enviada por canal de control de enlace descendente físico (PDCCH: Physical Downlink Control Channel). Se supone que cada equipo de usuario escucha la información de planificación enviada por canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) puesto que cualquier equipo de usuario en la célula puede ser planificado para transmisión de enlace ascendente en cualquier sub-trama. La información de planificación indica qué sub-tramas son usadas y cuáles no lo son. Escuchando la información de planificación, el equipo de usuario puede determinar si la sub-trama siguiente a la sub-trama para la que el equipo de usuario está planificado, o sea la sub-trama sucesiva, será usada por otro equipo de usuario o no. Entonces, el equipo de usuario puede adaptar la posición de la rampa en base a esta información. Además, para hacer máxima la calidad de señal, cuando una sub-trama sucesiva de la sub-trama a ser transmitida no contiene datos, la regla 84 podría implicar que la adaptación del parámetro de máscara de potencia es realizada ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para ser situado fuera de la sub-trama como se muestra en la Figura 9a. Para minimizar la interferencia, cuando una sub-trama sucesiva de la sub-trama a ser transmitida contiene datos, la regla 85 podría implicar que la adaptación del parámetro de máscara de potencia es realizada ajustando el parámetro del punto final de la segunda rampa de potencia para ser situado dentro de la sub-trama como se muestra en la Figura 9b.

Cuando la sub-trama contiene datos y una sub-trama sucesiva de la sub-trama a ser transmitida contiene datos, la regla 81 comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para ser situado dentro de la sub-trama y ajustando el parámetro de punto final de la segunda rampa de potencia para ser situado fuera de la sub-trama y acortando la duración de la segunda rampa de potencia como se ilustra en la Figura 9c.

Otro ejemplo más es cuando el símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a ser transmitido contiene una señal de referencia, la regla 83, 86 comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto final de la primera rampa de potencia para ser situado fuera del símbolo de OFDM y ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para ser situado fuera del símbolo de OFDM como se ilustra en la Figura 9d.

Otro ejemplo más es cuando un símbolo de OFDM precedente del símbolo de OFDM a ser transmitido contiene una señal de referencia, la regla 83, 86 comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto inicial de la primera rampa de potencia para ser situado dentro del símbolo de OFDM como se muestra en la Figura 9e.

Otro ejemplo más es cuando un símbolo de OFDM sucesivo del símbolo de OFDM a ser transmitido contiene una señal de referencia, la regla 82, 87 comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto final de la segunda rampa de potencia para ser situado dentro del símbolo de OFDM.

Un ejemplo adicional es cuando una sub-trama sucesiva de la sub-trama a ser transmitida contiene datos con modulación de orden alto, por ejemplo modulación de amplitud en cuadratura de 16 estados (16 QAM: Quadrature Amplitud Modulation = modulación de amplitud en cuadratura) o modulación de amplitud en cuadratura de 64 estados (64 QAM) o superior. La regla comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto final de la segunda rampa de potencia para ser situado dentro de la sub-trama. Adicionalmente, cuando una sub-trama sucesiva de la sub-trama a ser transmitida contiene datos con modulación de orden bajo, por ejemplo modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK: Binary Phase-Shift Keying) o modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK: Quadrature Phase-Shift Keying), la regla comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para ser situado fuera de la sub-trama.

Además, en una realización de la invención, podría determinarse un valor umbral de la perturbación de señal durante la transmisión de señal. Además, cuando la señal es fuerte y la perturbación de señal es menor o igual que el valor umbral predeterminado, la regla comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto final de la primera rampa de potencia para ser situado fuera de la sub-trama y ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para ser situado fuera de la sub-trama. Adicionalmente, cuando la señal es débil y la perturbación de señal es mayor que el valor umbral predeterminado, la regla comprende la adaptación del parámetro de máscara de potencia realizada ajustando el parámetro de punto

inicial de la primera rampa de potencia para ser situado dentro de la sub-trama y ajustando el parámetro de punto final de la segunda rampa de potencia para ser situado dentro de la sub-trama.

Debería mencionarse que reglas iguales o similares pueden ser aplicadas por el método implementado en el nodo B evolucionado. Cada nodo B evolucionado planifica los equipos de usuario conectados al nodo B evolucionado. Además, como los nodos B evolucionados están interconectados, pueden intercambiar información de planificación. Por consiguiente, los nodos B evolucionados pueden intercambiar información con respecto a si una sub-trama será planificada o no.

Por tanto, en principio el nodo B evolucionado podría identificar si la sub-trama sucesiva es usada o no por otro nodo B evolucionado. Esto es porque los nodos B evolucionados están interconectados y pueden intercambiar, por vía de la interfaz nodo B evolucionado-nodo B evolucionado, la información de planificación o al menos información respecto a si la sub-trama sucesiva será planificada o no. El nodo B evolucionado conoce si la sub-trama sucesiva es usada o no por otro nodo B evolucionado puesto que los nodos B evolucionados están interconectados.

Como se mencionó previamente, la adaptación de la máscara de potencia predefinida puede ser realizada por configuración dinámica por medio de señalización. Una máscara de potencia utilizada por una estación base, o sea un nodo B evolucionado, puede ser configurada dinámicamente de modo interno en la estación base. En sistemas como UTRAN, el controlador de red de radio (RNC) podría configurar la máscara de potencia de estación base por medio de señalización por una interfaz entre el controlador de red de radio (RNC) y el nodo B, o sea Iub.

Sin embargo, la adaptación de la máscara de potencia utilizada en el equipo de usuario también puede estar basada en señalización explícita de interfaz de radio. La señalización puede ser enviada por vía de un canal de radiodifusión desde el nodo B evolucionado en el caso que la misma máscara de potencia adaptada ha de ser usada por todos los equipos de usuario en una célula con ciertas características de transmisión de señal, por ejemplo una cierta máscara de potencia en una célula grande. Alternativamente, cada equipo de usuario puede ser configurado individualmente para transmitir según una cierta máscara de potencia por medio de señalización de control de recursos de radio (RRC: Radio Resource Control) o control de acceso a medios (MAC: Media Access Control). La Figura 7b ilustra una realización de la presente invención implementada en el equipo 54 de usuario, en la que el equipo 54 de usuario recibe instrucciones 76 desde el nodo B evolucionado sobre cómo adaptar la máscara de potencia predefinida. Una ventaja de la realización es que el consumo de energía del equipo 54 de usuario es reducido puesto que los cálculos de cómo adaptar la máscara de potencia son ejecutados en el nodo B evolucionado. Otra ventaja de la realización es que el rendimiento del sistema puede ser maximizado debido al hecho de que el nodo B evolucionado tiene más información sobre el estado del sistema, por ejemplo longitudes de cola de espera, condiciones de radio, que el equipo de usuario.

Hay modos diferentes para configurar la máscara de potencia utilizada en el equipo de usuario por medio de señalización. En una realización, el nodo B evolucionado señaliza la desviación exacta de tiempo desde el borde de la sub-trama o del símbolo de OFDM. En otra realización, el nodo B evolucionado señaliza que todas las rampas empiezan al final o al principio de la sub-trama o del símbolo OFDM. En otra realización más, el nodo B evolucionado señaliza el identificador de una máscara de potencia adaptada, de una pluralidad de máscaras de potencia adaptadas especificadas y bien definidas, al equipo de usuario, o sea, una identidad de una máscara de potencia normalizada de una pluralidad de máscaras de potencia normalizadas. En todos los casos anteriores, la máscara de potencia utilizada por el equipo de usuario es configurada y controlada dinámicamente o semiestáticamente por el nodo B evolucionado.

El método mostrado en la Figura 7a puede ser implementado en una disposición ilustrada en la Figura 10. La disposición 100 comprende una unidad para establecer 102 una máscara de potencia predefinida para una sub-trama o un símbolo de OFDM de una transmisión de señal. La disposición 100 comprende además una unidad para adaptar 104 al menos uno de los parámetros de máscara de potencia de la máscara de potencia a una característica de transmisión de señal de la transmisión de señal, y una unidad para aplicar 106 la máscara de potencia adaptada a la sub-trama o al símbolo de OFDM. La unidad para adaptar 104 el parámetro de máscara de potencia está configurada para ajustar los parámetros de máscara de potencia de acuerdo con el método de la presente invención descrito previamente.

Además, la disposición 100 podría ser implementada en un equipo 54 de usuario o un nodo B evolucionado 50. En una realización de la presente invención, la disposición es implementada en un equipo 54 de usuario como se muestra en la Figura 11. La disposición podría comprender además un receptor 108 para recibir instrucciones sobre cómo adaptar los parámetros de máscara de potencia procedentes del nodo B evolucionado 50.

Por supuesto, la presente invención puede ser realizada de otros modos que los expuestos específicamente en este documento sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado en un equipo (54) de usuario para control de potencia de salida de transmisión en una red de telecomunicaciones celulares, que comprende:
- establecer (70) una máscara de potencia predefinida para una sub-trama de una transmisión de señal, en el que la máscara de potencia es definida por al menos un parámetro de máscara de potencia asociado con cualquiera de los siguientes: un punto inicial de una primera rampa de potencia, un punto final de la primera rampa de potencia, un punto inicial de una segunda rampa de potencia, un punto final de la segunda rampa de potencia,
- adaptar (72) al menos uno del al menos un parámetro de máscara de potencia de la segunda rampa de potencia de la máscara de potencia a una característica de transmisión de señal de la transmisión de señal, de modo que, dependiendo de la característica de la transmisión de señal, dicha segunda rampa de potencia se puede situar dentro o fuera de la sub-trama, comprendiendo dicha característica de transmisión información de planificación respecto al uso de una sub-trama sucesiva por un segundo equipo de usuario, y
- aplicar (74) la máscara de potencia adaptada a la sub-trama.

2. El método según la reivindicación 1, en el que la información de planificación es recibida procedente de la red por un equipo (54) de usuario.

3. El método según la reivindicación 2, que comprende el paso de
- recibir una instrucción sobre cómo adaptar el al menos uno del al menos un parámetro de máscara de potencia procedente de un nodo (50) de red.

4. El método según la reivindicación 3, en el que la instrucción comprende una identidad de una de entre una pluralidad de máscaras de potencia normalizadas.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la adaptación (72) del parámetro de máscara de potencia es realizada ajustando el parámetro de punto final de la segunda rampa de potencia para situarlo dentro de dicha sub-trama cuando una sub-trama sucesiva de dicha sub-trama contiene datos.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la adaptación (72) del parámetro de máscara de potencia es realizada ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para situarlo fuera de dicha sub-trama cuando una sub-trama sucesiva de dicha sub-trama no contiene datos.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la adaptación (72) del parámetro de máscara de potencia es realizada ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para situarlo dentro de dicha sub-trama y ajustando el parámetro de punto final de la segunda rampa de potencia para situarlo fuera de dicha sub-trama y reduciendo la duración de la segunda rampa de potencia cuando dicha sub-trama contiene datos y una sub-trama sucesiva de dicha sub-trama contiene datos.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la adaptación (72) del parámetro de máscara de potencia es realizada ajustando el parámetro de punto final de la segunda rampa de potencia para situarlo dentro de dicha sub-trama cuando una sub-trama sucesiva de dicha sub-trama contiene datos con una modulación de alto orden.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la adaptación (72) del parámetro de máscara de potencia es realizada ajustando el parámetro de punto inicial de la segunda rampa de potencia para situarlo fuera de dicha sub-trama cuando una sub-trama sucesiva de dicha sub-trama contiene datos con una modulación de bajo orden.

10. Disposición para un equipo (54) de usuario para control de potencia de salida de transmisión en una red de telecomunicaciones celulares, que comprende:
una unidad para establecer (102) una máscara de potencia predefinida para una sub-trama de una transmisión de señal, en la que la máscara de potencia es definida por al menos un parámetro de máscara de potencia asociado con cualquiera de los siguientes: un punto inicial de una primera rampa de potencia, un punto final de la primera rampa de potencia, un punto inicial de una segunda rampa de potencia, un punto final de la segunda rampa de potencia,
una unidad para adaptar (104) al menos uno del al menos un parámetro de máscara de potencia de la segunda rampa de potencia de la máscara de potencia a una característica de transmisión de señal de la transmisión de señal, de modo que, dependiendo de la característica de transmisión de señal, dicha segunda rampa de potencia se puede situar dentro o fuera de la sub-trama, comprendiendo dicha característica de transmisión información de planificación respecto al uso de una sub-trama sucesiva por un segundo equipo de usuario, y
una unidad para aplicar (106) la máscara de potencia adaptada a la sub-trama.

11. La disposición según la reivindicación 10, en la que la información de planificación es recibida procedente de la red por el equipo (54) de usuario.

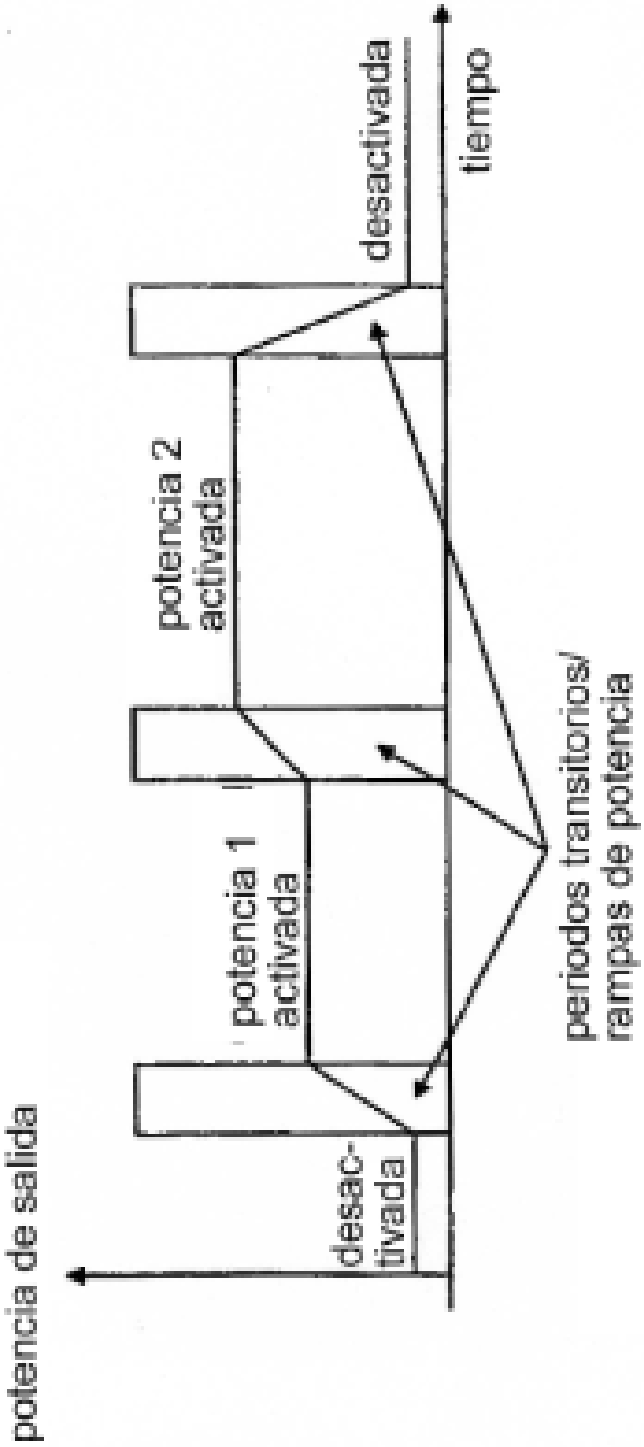
potencia de salida
desac-
tivada
potencia 1
activada
potencia 2
activada
desactivada
tiempo
periodos transitorios/
rampas de potencia

Fig. 1

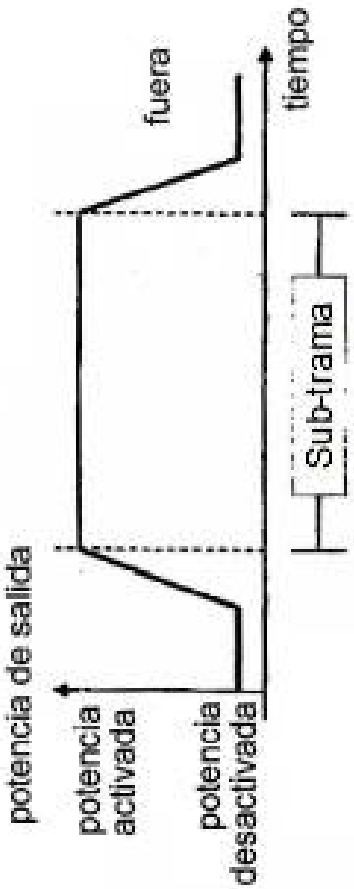

Fig. 2a

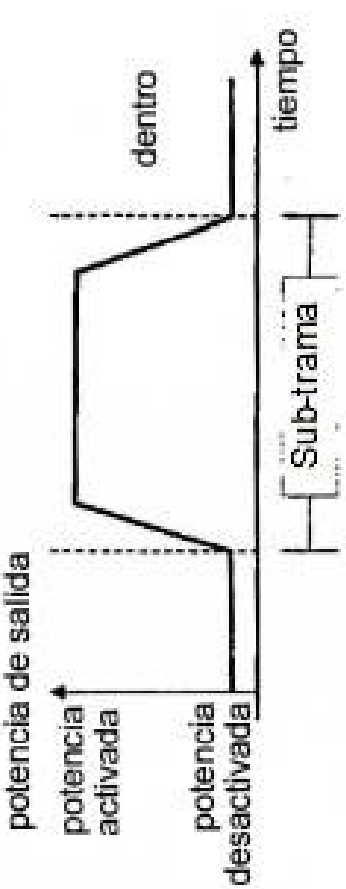

Fig. 2b

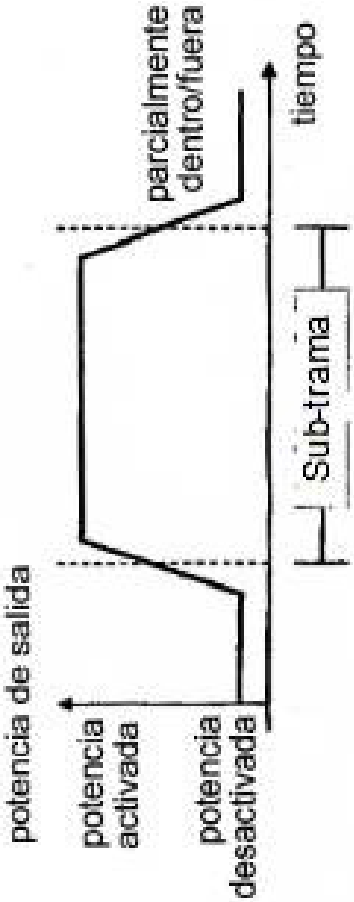

Fig. 2c

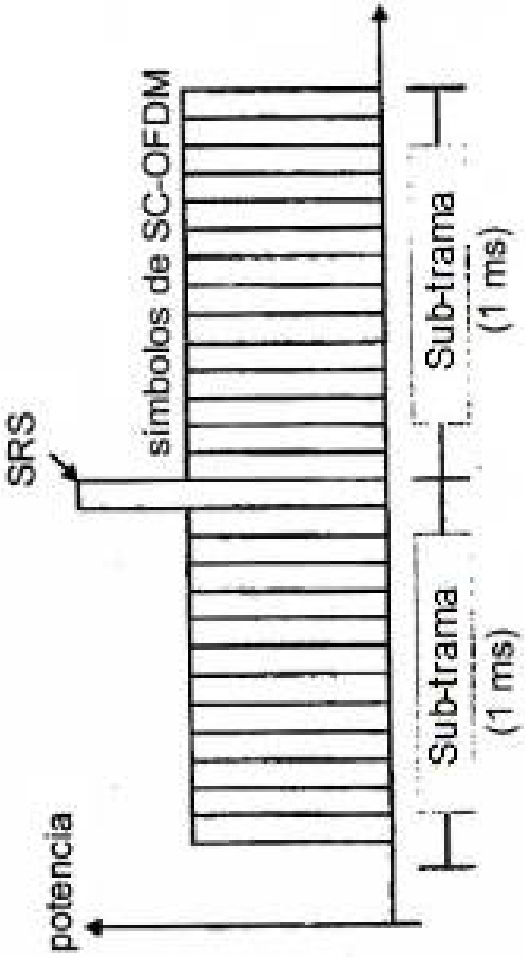
potencia
SRS
símbolos de SC-OFDM
Sub-trama
(1 ms)
Sub-trama
(1 ms)

Fig. 3

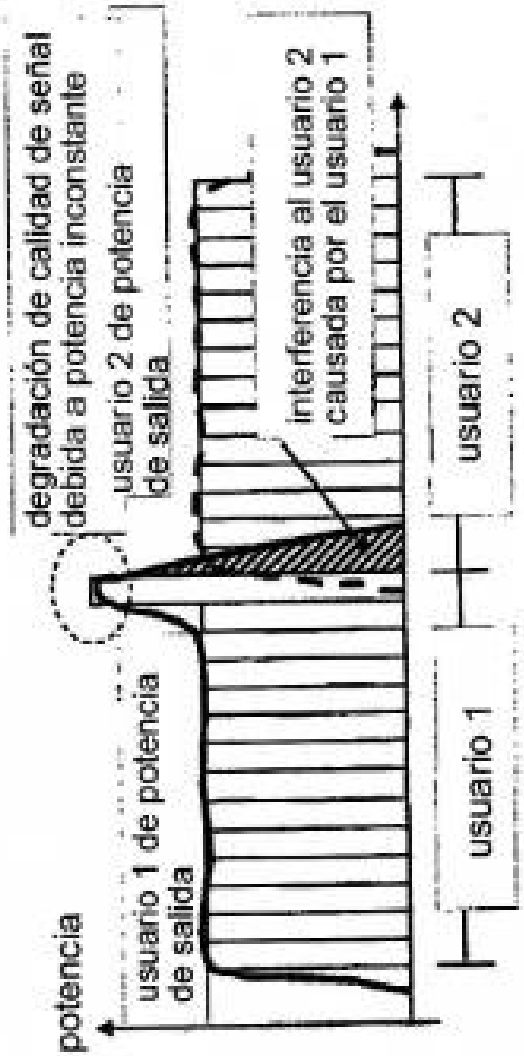
potencia
usuario 1 de potencia
de salida
degradación de calidad de señal
debida a potencia inconstante
usuario 2 de potencia
de salida
interferencia al usuario 2
causada por el usuario 1
usuario 1
usuario 2

Fig. 4

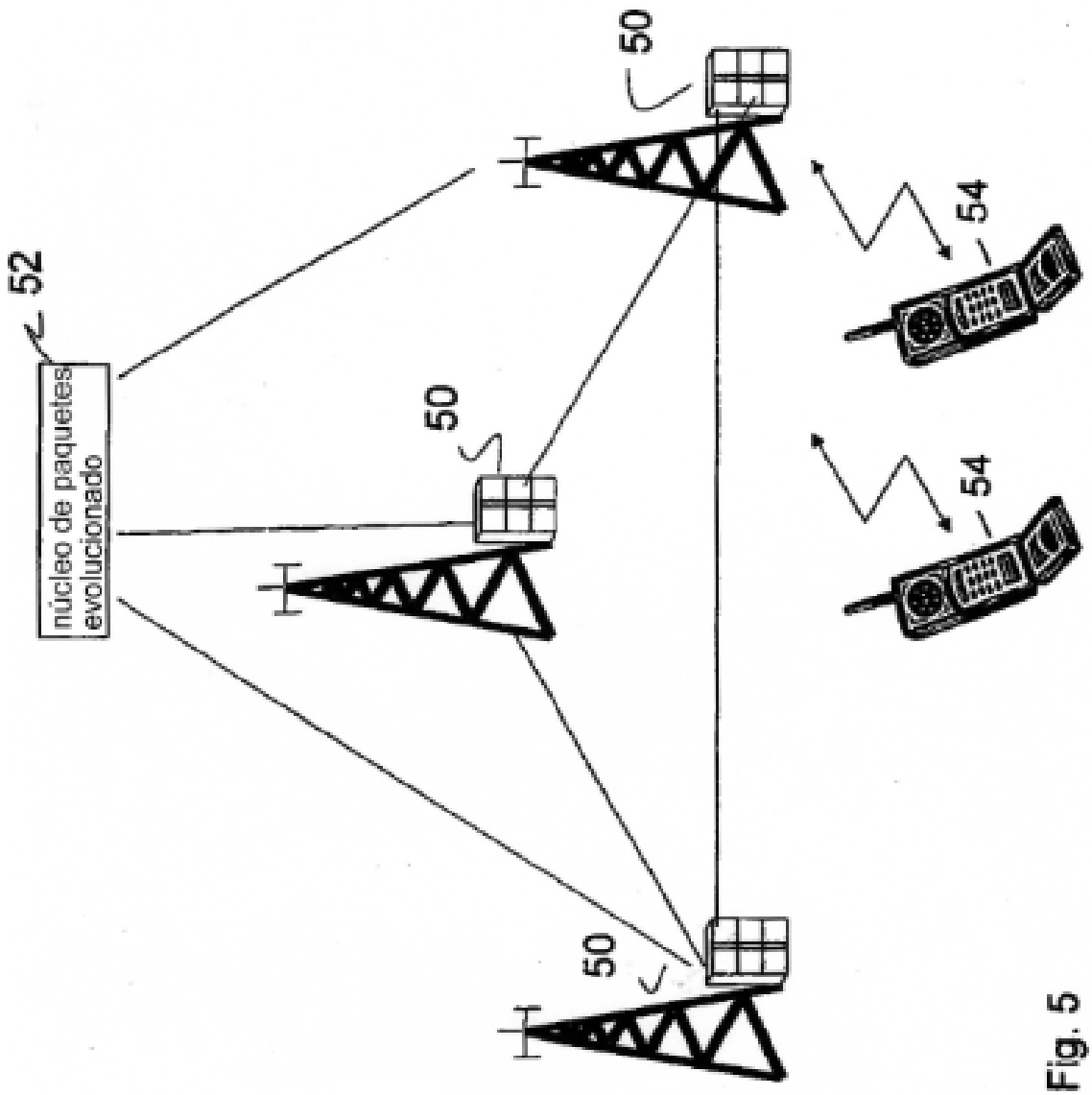

Fig. 5

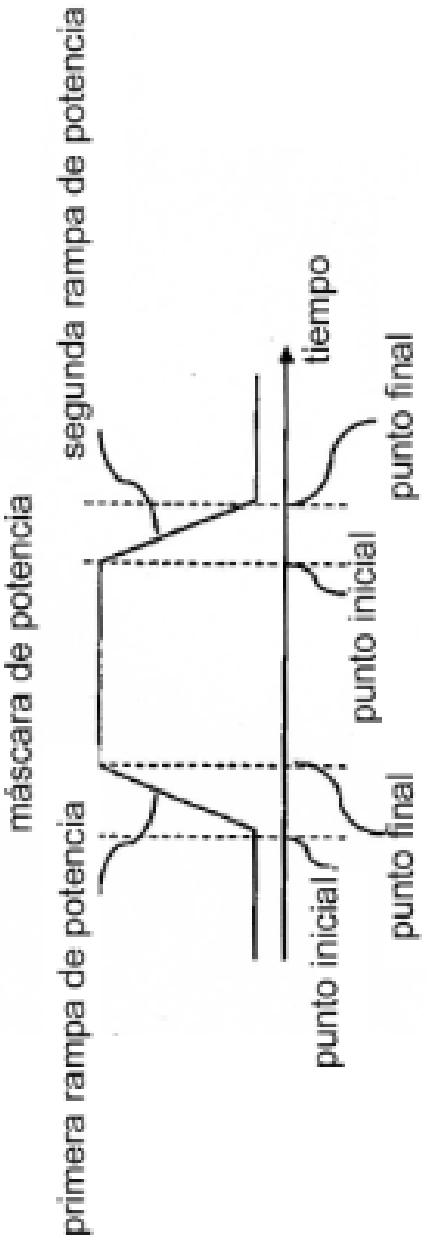
máscara de potencia
primera rampa de potencia
segunda rampa de potencia
punto inicial
punto final
punto inicial
punto final
tiempo

Fig. 6a

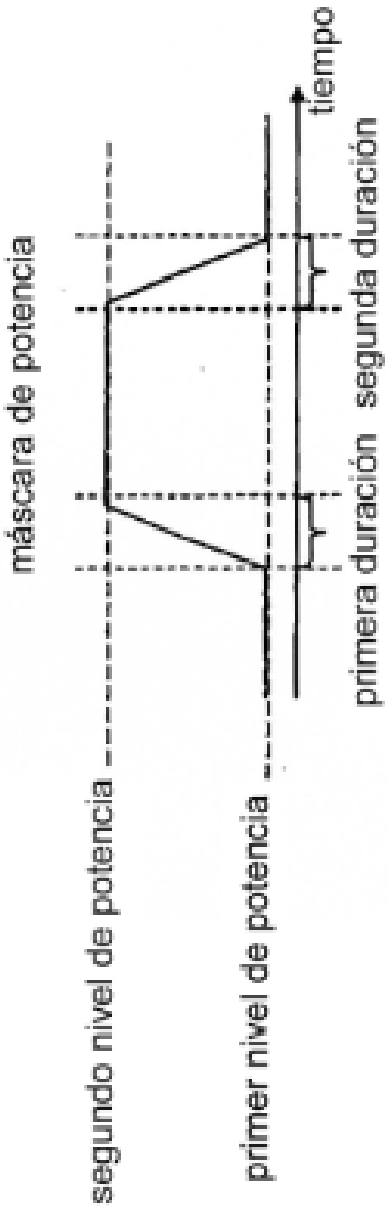
máscara de potencia
segundo nivel de potencia
primer nivel de potencia
primera duración
segunda duración
tiempo

Fig. 6b

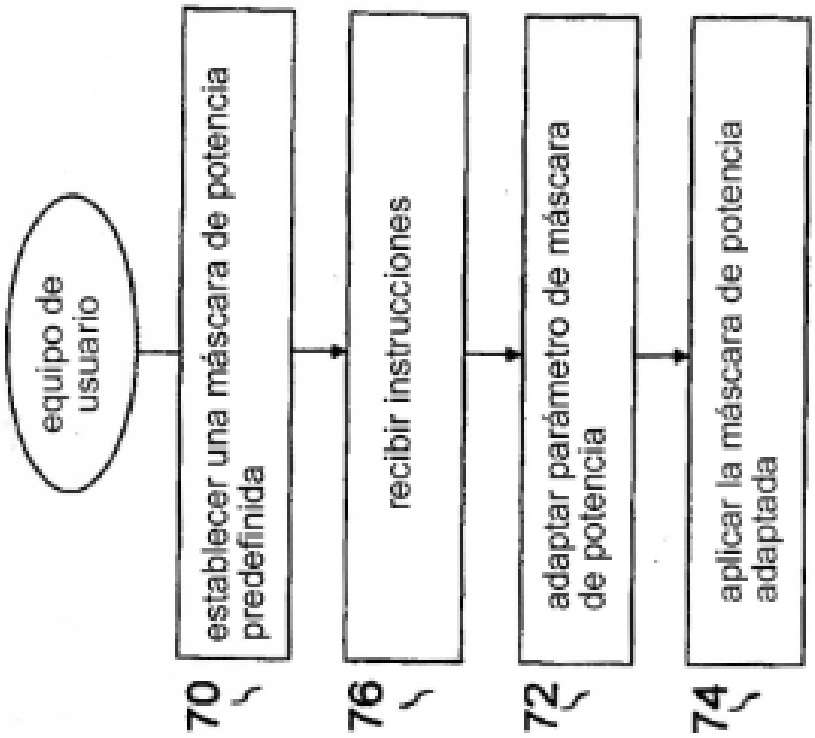
equipo de usuario
70
establecer una máscara de potencia predefinida
76
recibir instrucciones
72
adaptar parámetro de máscara de potencia
74
aplicar la máscara de potencia adaptada

Fig. 7b

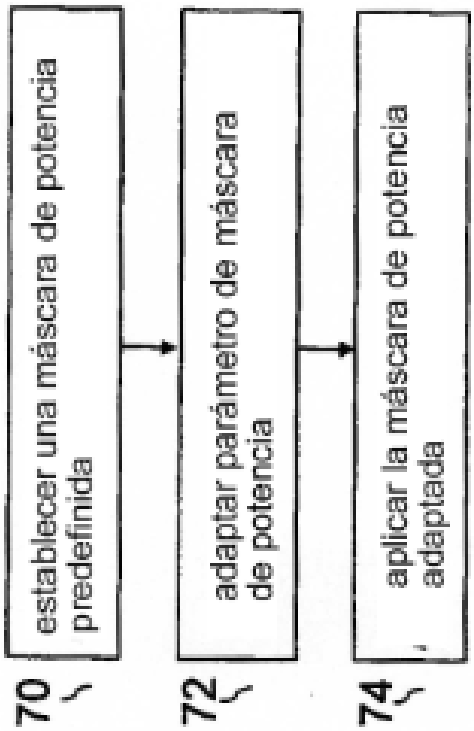
70
establecer una máscara de potencia predefinida
72
adaptar parámetro de máscara de potencia
74
aplicar la máscara de potencia adaptada

Fig. 7a

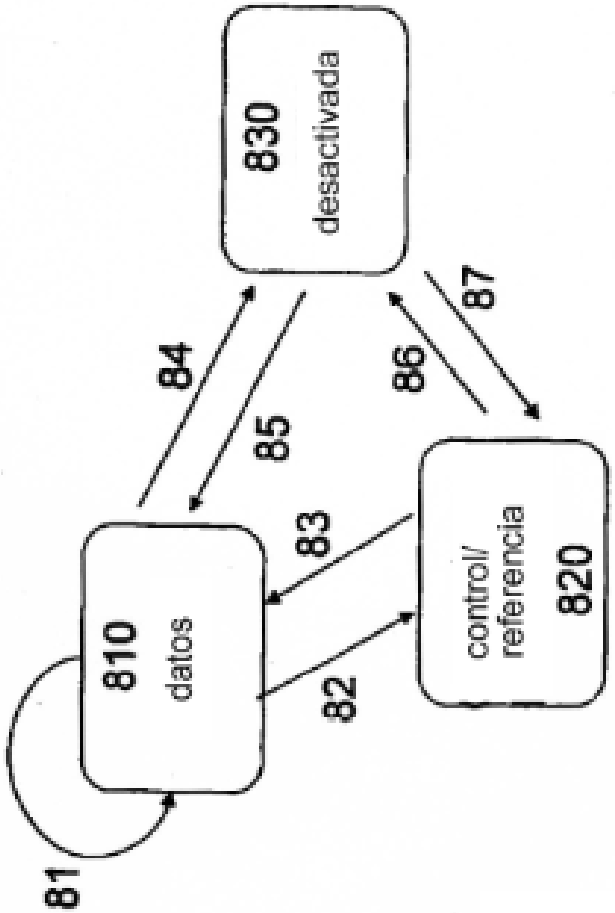
830
desactivada
84
85
86
87
810
datos
83
82
control/
referencia
820
81

Fig. 8

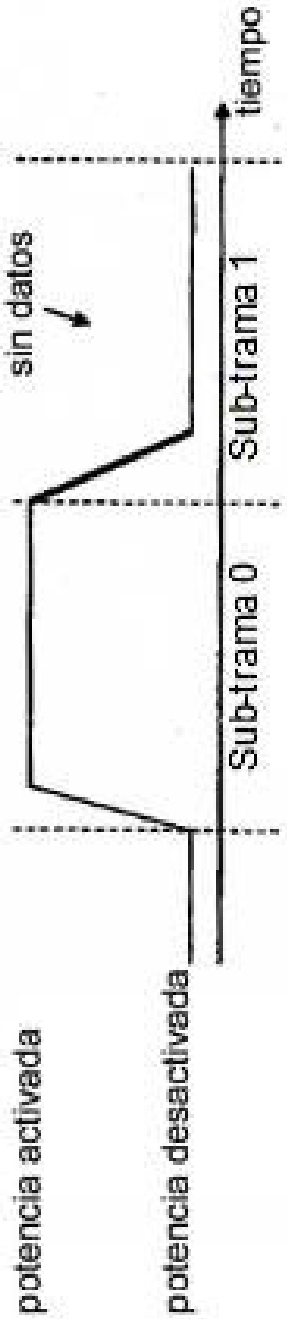
potencia activada
potencia desactivada
sin datos
Sub-trama 0
Sub-trama 1
tiempo

Fig. 9a

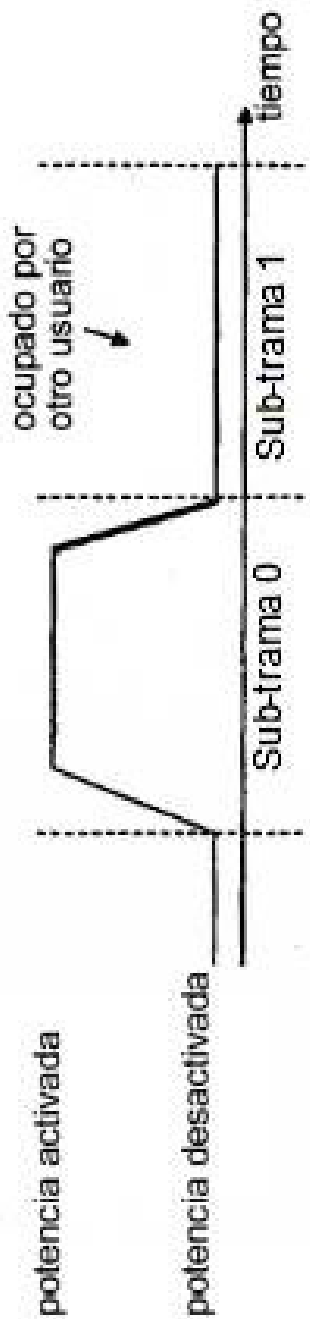
potencia activada
potencia desactivada
ocupado por
otro usuario
Sub-trama 0
Sub-trama 1
tiempo

Fig. 9b

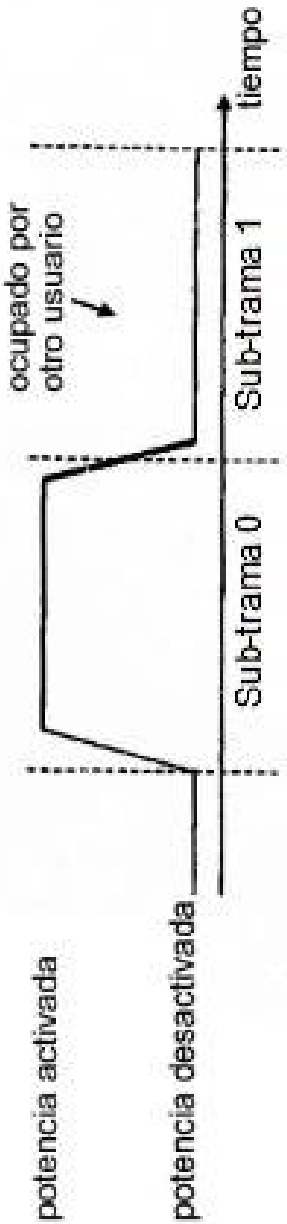
potencia activada
potencia desactivada
ocupado por
otro usuario
Sub-trama 0
Sub-trama 1
tiempo

Fig. 9c

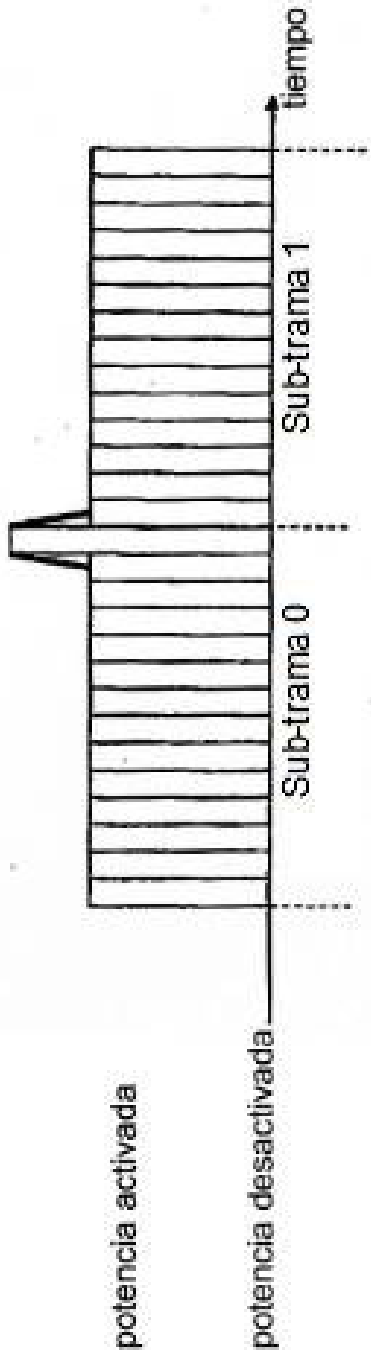
potencia activada
potencia desactivada
Sub-trama 0
Sub-trama 1
tiempo

Fig. 9d

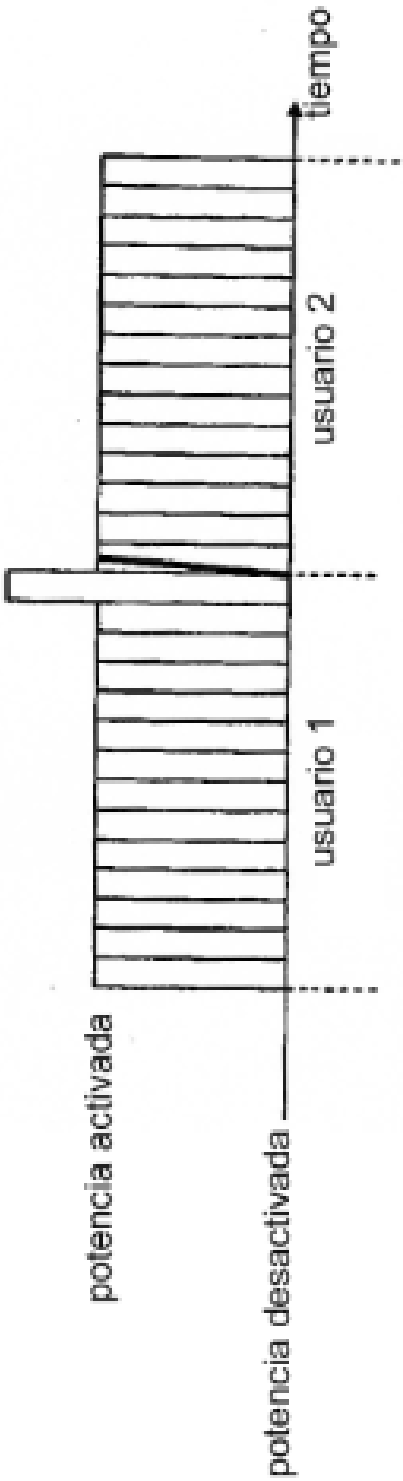
potencia activada
potencia desactivada
usuario 1
usuario 2
tiempo

Fig. 9e

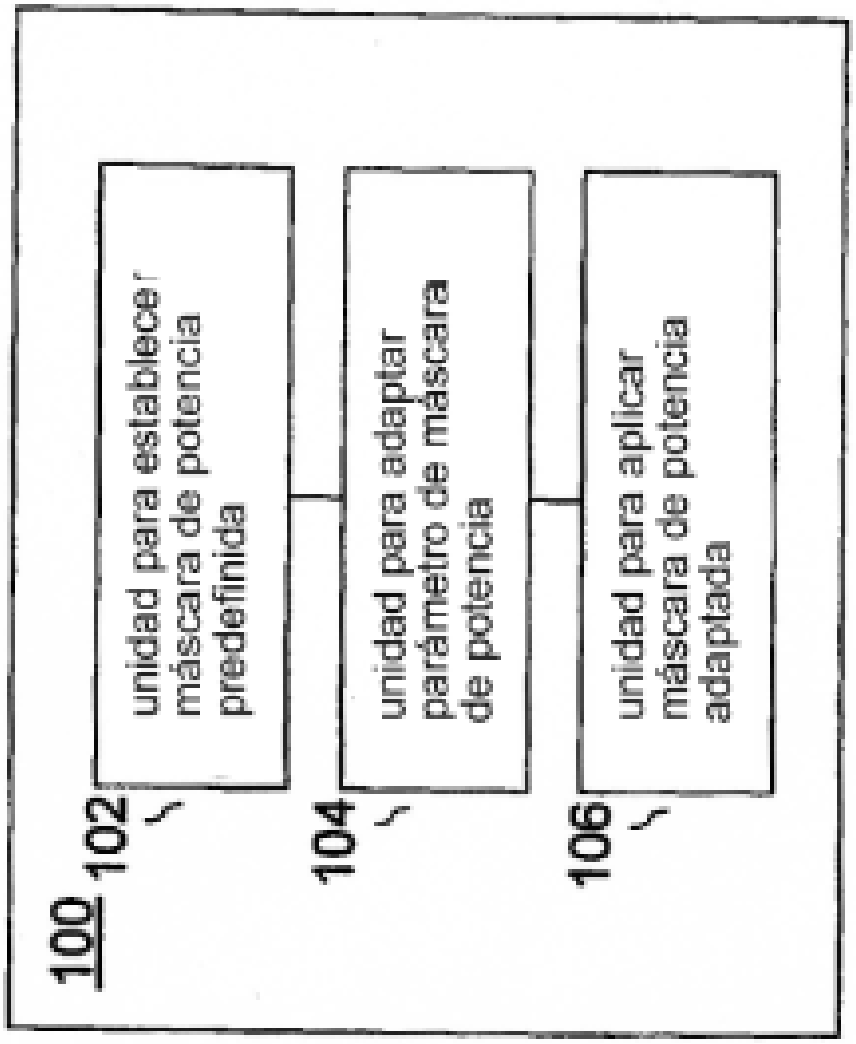
100
102
unidad para establecer máscara de potencia predefinida
104
unidad para adaptar parámetro de máscara de potencia
106
unidad para aplicar máscara de potencia adaptada

Fig. 10

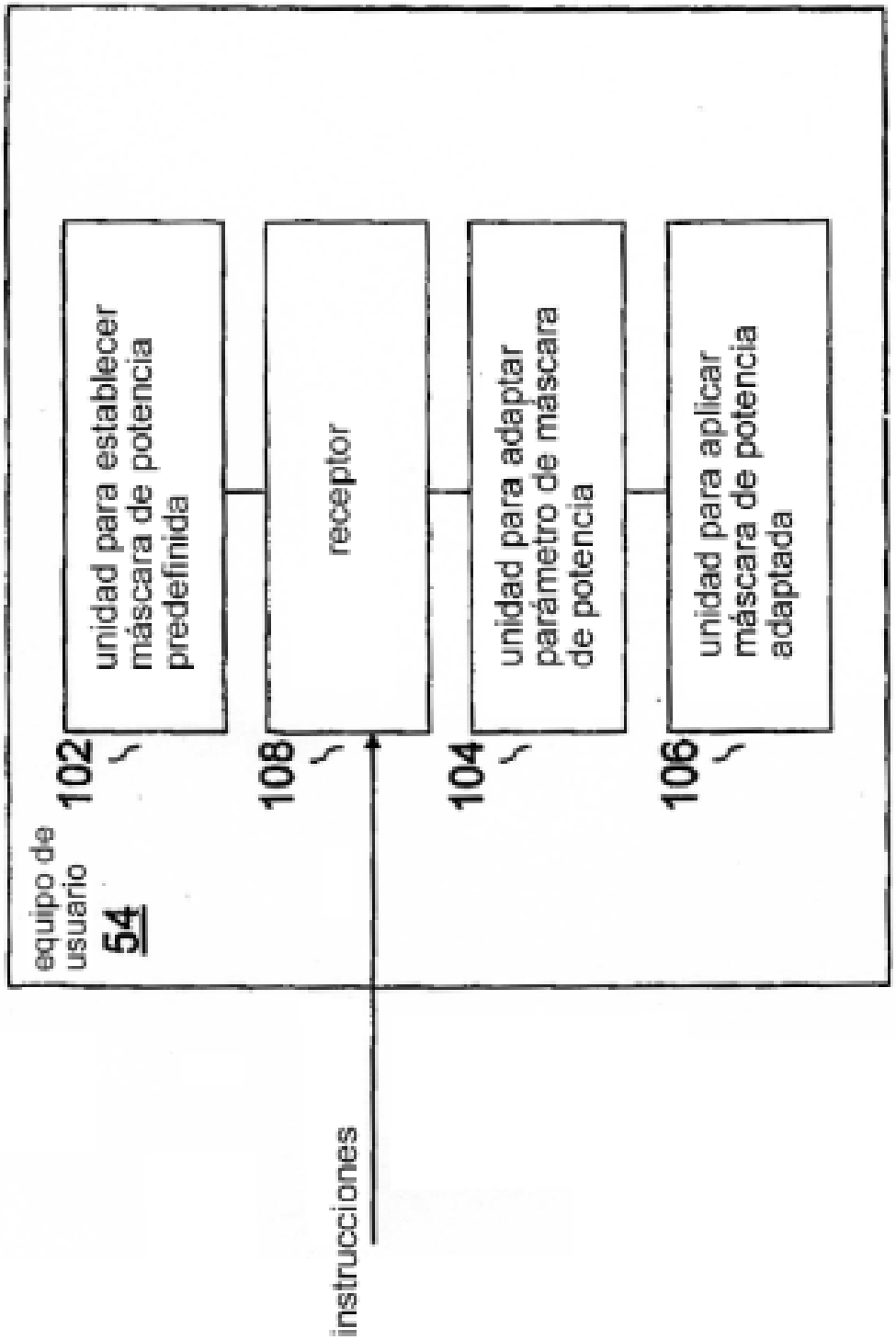
equipo de usuario
54
102
unidad para establecer máscara de potencia predefinida
108
receptor
104
unidad para adaptar parámetro de máscara de potencia
106
unidad para aplicar máscara de potencia adaptada
instrucciones

Fig. 11