



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 347 957**

(51) Int. Cl.:
H04B 7/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **03787235 .5**

(96) Fecha de presentación : **25.11.2003**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1565998**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.08.2005**

(54) Título: **Control de potencia de bucle exterior para sistemas de comunicación inalámbricos.**

(30) Prioridad: **26.11.2002 US 429888 P**
04.02.2003 US 444850 P

(73) Titular/es:
INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
3411 Silverside Road Concord Plaza, Suite 105
Hagley Building
Wilmington, Delaware 19810, US

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.11.2010

(72) Inventor/es: **Koo, Chang-Soo;**
Terry, Stephen, E. y
Grandhi, Sudheer, A.

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.11.2010

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

ES 2 347 957 T3

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

DESCRIPCION

1

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere generalmente a sistemas de comunicación inalámbricos. En particular, la invención se refiere al control de la potencia en tales sistemas.

5

ANTECEDENTES

Los sistemas de telecomunicación inalámbricos son bien conocidos en la técnica. Con el fin de proporcionar capacidad de conexión o conectividad global para sistemas inalámbricos, se han desarrollado 10 normas que se están implantando. Una de las normas actuales en uso ampliamente extendido se conoce como Sistema Global para Telecomunicaciones Móviles (GSM –“Global System for Mobile telecommunications”). Esta se considera como una norma denominada de sistema de radio móvil de Segunda Generación (2G), y vino seguida de 15 su revisión (2.5G). GPRS [Servicio General de Radio en Paquetes – “General Packet Radio Service”] y EDGE [velocidades de transmisión de datos mejoradas para la evolución de GSM –“Enhanced Data rates for GSM Evolution”] son ejemplos de tecnologías 2.5G que ofrecen un servicio de datos a una velocidad de transmisión relativamente alta en la 20 cúspide de las redes de GSM (2G). Cada una de estas normas se proponía mejorar la especificación anterior con características y perfeccionamientos adicionales. En enero de 1998, el Instituto Europeo de Normativa de Telecomunicaciones – Grupo Especial Móvil (ETSI SMG –“European Telecommunications Standard Institute – Special 25 Mobile Group”) se puso de acuerdo sobre un esquema de acceso por radio para Sistemas de Radio de Tercera Generación denominados Sistemas de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS – “Universal Mobile Telecommunications Systems”). Con el fin de implementar adicionalmente la especificación de UMTS, se formó en 30 diciembre de 1998 el Proyecto de Sociedad de Tercera Generación (3GPP –“Third Generation Partnership Project”). El 3GPP continúa trabajando en una especificación común para radio móvil de tercera generación.

La Patente norteamericana número 6.526.261 divulga un método 35 para controlar la potencia de transmisión en un sistema celular, que incluye las etapas de medir una relación entre señal y potencia de interferencia de una señal recibida en un lado de recepción, detectar

errores de trama de la señal recibida en el lado de recepción, contar el número de los errores de trama detectados para cada trama o para un cierto número de tramas, justo antes de que se detecte el error de trama. Por otra parte, el método comprende las etapas de ajustar un valor de una SIR [relación entre señal e interferencia –“signal to interference ratio”] dependiendo de uno o más de los números contados para los errores de trama, comparar la SIR medida con la SIR de objetivo ajustada, con el fin de proporcionar un resultado comparado, y controlar la potencia de transmisión en un lado de transmisión dependiendo del resultado comparado.

En la Figura 1 se representa una arquitectura de sistema UMTS típica de acuerdo con las actuales especificaciones de 3GPP. La arquitectura de red de UMTS incluye una Red de Núcleo (CN –“Core Network”) interconectada con una Red de Acceso por Radio Terrestre de UMTS (UTRAN –“UMTS Terrestrial Radio Access Network”) a través de una interfaz conocida como Iu, que se define en detalle en los actuales documentos de especificación del 2GPP disponibles para el público. La UTRAN se ha configurado para proporcionar servicios de telecomunicación inalámbrica a los usuarios a través de unidades de transmisión y recepción inalámbricas (WTRU –“wireless transmit and receive units”), conocidas como Equipos de Usuario (UE –“User Equipments”) en el 3GPP, a través de una interfaz de radio conocida como Uu. La UTRAN tiene uno o más Controladores de Red de Radio (RNC –“Radio Network Controllers”) y estaciones de base, conocidos como Nodos B en el 3GPP, los cuales hacen posible, colectivamente, la cobertura geográfica para las comunicaciones inalámbricas con UE [equipos de usuario –“user equipments”]. Uno o más nodos B se conectan a cada RNC por medio de una interfaz conocida como Iub en el 3GPP. La UTRAN puede tener diversos grupos de nodos B conectados a diferentes RNC; dos de ellos se muestran en el ejemplo representado en la Figura 1. Cuando se ha proporcionado más de un RNC en una UTRAN, las comunicaciones entre RNC se llevan a cabo a través de una interfaz Iur.

Las comunicaciones externas a los componentes de red se llevan a cabo por los Nodos B en un nivel de usuario a través de la interfaz Uu, y de la CN, en un nivel de red, a través de diversas conexiones de CN a sistemas externos.

En general, la función primaria de estaciones de base, tales como los Nodos B, consiste en proporcionar una conexión por radio entre la red de estaciones de base y las WTRU. Típicamente, una estación de base emite señales de canal común que permiten a las WTRU que no están conectadas sincronizarse con la regulación de secuencia temporal de la estación de base. En el 3GPP, un Nodo B lleva a cabo la conexión física por radio con los UE. El Nodo B recibe señales a través de la interfaz de Iub desde el RNC que controla las señales de radio transmitidas por el Nodo B a través de la interfaz Uu.

Una CN es la responsable de encaminar información a su destino correcto. Por ejemplo, la CN puede encaminar tráfico de voz desde un UE, el cual es recibido por el UMTS a través de uno de los Nodos B, a una red de telefonía pública conmutada (PSTN –“public switched telephone network”), o datos en paquetes destinados a la Internet. En el 3GPP, la CN tiene seis componentes principales: 1) un nodo de soporte de Servicio General de Radio en Paquetes (GPSR –“General Packet Radio Service”); 2) un nodo de soporte de GPRS de pasarela; 3) una pasarela de frontera; 4) un registro de posición de visitante; 5) una central de conmutación de servicios móviles; y 6) una central de conmutación de servicios móviles de pasarela. El nodo de soporte de GPRS en servicio proporciona acceso a dominios conmutados en paquetes, tales como la Internet. El nodo de soporte de GPRS de pasarela es un nodo de pasarela para conexiones a otras redes. La pasarela de frontera actúa como un cortafuegos destinado a evitar ataques por parte de intrusos fuera de la red, a abonados dentro de la esfera o ámbito de la red. El registro de posición de visitante es una ‘copia’ de la red en servicio en ese momento, de los datos de abonado necesarios para proporcionar servicios. Esta información viene, inicialmente, de una base de datos que administra abonados móviles. La central de conmutación de servicios móviles está a cargo de las conexiones ‘conmutadas en circuitos’ que se establecen desde terminales de UMTS hasta la red. La central de conmutación de servicios móviles de pasarela implementa las funciones de encaminamiento requeridas basándose en la posición de los abonados en ese momento. La central de conmutación de servicios móviles de pasarela también recibe y administra peticiones de conexión procedentes de los abonados, desde las redes externas.

Los RNC controlan generalmente las funciones internas de la UTRAN. Los RNC también proporcionan servicios intermediarios para las comunicaciones que tienen una componente local, a través de una conexión por interfaz Uu con un Nodo B, y una componente de servicio 5 externo, a través de una conexión entre la CN y un sistema externo, por ejemplo, llamadas del extranjero o de largo alcance efectuadas desde un teléfono celular dentro de un UMTS doméstico.

Típicamente, un RNC supervisa o está a cargo de múltiples estaciones de base, gestiona los recursos de radio dentro del área 10 geográfica de cobertura del servicio de radio inalámbrico a la que dan servicio los Nodos B, y controla los recursos de radio físicos para la interfaz Uu. En el 3GPP, la interfaz Iu de un RNC proporciona dos conexiones a la CN: una a un dominio conmutado en paquetes y la otra a un dominio conmutado en circuitos. Otras funciones importantes de los 15 RNC incluyen la confidencialidad y la protección de la integridad.

En muchos sistemas de comunicación inalámbricos se utilizan algoritmos adaptativos de control de la potencia de transmisión. En tales sistemas, muchas comunicaciones pueden compartir el mismo espectro de frecuencias de radio. Cuando se recibe una comunicación específica, 20 todas las demás comunicaciones que utilizan el mismo espectro provocan interferencias en la comunicación específica. Como resultado de ello, el aumento del nivel o magnitud de la potencia de transmisión de una de las comunicaciones degrada la calidad de la señal de todas las demás comunicaciones dentro de ese espectro. Sin embargo, reducir en 25 demasiado la magnitud de la potencia de transmisión tiene como resultado una indeseable calidad de la señal recibida, según se mide ésta por relaciones entre señal e interferencia (SIR –“signal to interference ratios”) en los receptores.

Se conocen bien en la técnica diversos métodos de control de la 30 potencia para sistemas de comunicación inalámbricos. Ejemplos de sistemas transmisores de control de potencia de bucle abierto y cerrado para sistemas de comunicación inalámbricos se ilustran, respectivamente, en las Figuras 2 y 3. El propósito de tales sistemas consiste en variar rápidamente la potencia de transmisor en presencia de 35 un canal de propagación en desvanecimiento e interferencias variables con el tiempo, a fin de minimizar la potencia de transmisor a la vez que se garantiza que los datos son recibidos en el extremo remoto con una

calidad aceptable.

En los sistemas de comunicación tales como los sistemas Dúplex por División en el Tiempo (TDD –“Time Division Duplex”) y Dúplex por División en Frecuencia (FDD –“Frequency Division Duplex”) del 5 Proyecto de Sociedad de Tercera Generación (3GPP –“Third Generation Partnership Project”), se combinan para su transmisión múltiples canales compartidos y dedicados o de uso exclusivo de datos de velocidad de transmisión variable. En las especificaciones de 3GPP TS [Especificación técnica –“Technical Specification”] 25.223 v3.3.0, 10 3GPP TS 25.222 v3.2.0, 3GPP TS 25.224 v3.6, y en las especificaciones del Volumen 3 de la Interfaz Aérea para el Sistema Múltiple de 3G, Versión 1.0, Revisión 1.0 (“Air-Interface for 3G Multiple System Version 1.0, Revision 1.0”), por la Asociación de Empresas Industriales de Radio (ARIB –“Association of Radio Industries Business”), pueden 15 encontrarse datos de memoria de antecedentes para tales sistemas. En la Publicación Internacional Número WO 02/09311 A2, publicada en 31 de enero de 2002, y en la correspondiente Solicitud de Patente norteamericana 09/904.001, depositada el 07/12/2001 y de propiedad del mismo asignatario de la presente invención, se preconiza un método y un 20 sistema rápidos para la adaptación del control de la potencia a los cambios en la velocidad de transmisión de los datos que resultan en un comportamiento más óptimo.

En los sistemas de W-CDMA [acceso múltiple por división en código de banda ancha –“wideband code division multiple access”] 25 según el 3GPP, se utiliza el control de la potencia como un método de adaptación de enlace. Se aplica el control dinámico de la potencia para canales físicos dedicados (DPCH –“dedicated physical channels”), de tal manera que la potencia de transmisión de los DPCH se ajusta para conseguir una calidad de servicio (QoS –“quality of service”) con una 30 magnitud de potencia de transmisión mínima, limitando de esta forma el grado de interferencia dentro del sistema.

Una solución consiste en dividir el control de la potencia de transmisión en procedimientos independientes, a los que se hace referencia como control de la potencia de bucle exterior (OLPC –“outer loop power control”) y control de la potencia de bucle interior (ILPC –“inner loop power control”). Se hace referencia generalmente al sistema de control de la potencia como abierto o como cerrado, dependiendo de 35

si el bucle interior es abierto o cerrado. El bucle interior del tipo de bucle abierto del sistema que se ilustra en la Figura 2, es un bucle abierto.

En el control de la potencia de bucle exterior, la magnitud de la 5 potencia de un transmisor específico está basada en un valor de SIR de objetivo o deseado. Conforme un receptor va recibiendo las transmisiones, se va midiendo la calidad de la señal recibida. La información transmitida se envía en unidades de bloques de transporte (TB –“transport blocks”), y la calidad de la señal recibida puede ser 10 supervisada basándose en la velocidad de transmisión de los errores de bloque (BLER –“block error rate”). La BLER es estimada por el receptor, típicamente mediante una comprobación de redundancia cíclica (CRC –“cyclic redundancy check”) de los datos. Esta BLER estimada se 15 compara con un requisito de calidad pretendido o de objetivo, tal como una BLER de objetivo, representativa de los requisitos de QoS de los diversos tipos de servicios de datos por el canal. Basándose en la calidad de la señal recibida que se mide, se envía al transmisor una señal de control para ajuste de SIR de objetivo. El transmisor ajusta la 20 SIR de objetivo en respuesta a estas peticiones de ajuste.

En los sistemas de acceso múltiple por división en código de banda ancha (W-CDMA –“wideband code division multiple access”) del programa de sociedad de tercera generación (3GPP –“third generation partnership programm”) que utilizan el modo dúplex de división en el tiempo (TDD –“time division duplex”), la UTRAN (SRNC-RRC [Control 25 de Recursos de Radio (“Radio Resource Control”) por Controlador de Red de Radio en Servicio (“Serving Radio Network Controller”)]) ajusta la SIR de objetivo inicial a la WTRU y al establecimiento de llamada / sesión, y, a continuación, ajusta subsiguentemente, de forma continua, la SIR de objetivo a la WTRU durante el tiempo de vida de la llamada, 30 según se determina por la observación de la medida de BLER de enlace ascendente (UL –“uplink”).

En el control de potencia de bucle interior, el receptor compara una medida de la calidad de señal recibida, tal como la SIR, con un valor de umbral (por ejemplo, la SIR de objetivo). Si la SIR supera el umbral, se 35 envía una orden de potencia de transmisión (TPC –“transmit power command”) para reducir la magnitud de la potencia. Si la SIR se encuentra por debajo del umbral, se envía una TPC destinada a

incrementar la magnitud de la potencia. Típicamente, la TPC es multiplexada con datos por un canal dedicado hacia el transmisor. En respuesta a la TPC transmitida, el transmisor cambia su magnitud de potencia de transmisión.

5 Convencionalmente, el algoritmo de control de potencia de bucle exterior de un sistema de 3GPP ajusta una SIR de objetivo inicial para cada canal de transporte compuesto codificado (CCTrCH –“coded composite transport channel”), basándose en la BLER de objetivo requerida, utilizando una relación de correspondencia fija entre BLER y
10 SIR, suponiendo un estado o situación de canal particular. Se emplea, por lo común, un CCTrCH para transmitir diversos servicios por un canal físico inalámbrico, multiplexando varios canales de transporte (TrCH –“transport channels”), de tal manera que cada servicio se transmite por su propio TrCH. Con el fin de hacer el seguimiento de la
15 magnitud de BLER sobre la base de un CCTrCH, puede seleccionarse un canal de transporte de referencia (RTrCH –“reference transport channel”) de entre los canales de transporte multiplexados en el CCTrCH considerado. Por ejemplo, puede seleccionarse un TrCH-1 como RTrCH, ya que este puede considerarse como un punto medio de
20 todos los estados de canal en el CCTrCH, incluyendo un canal de AWGN. Un desajuste o falta de coincidencia entre una BLER de objetivo y una SIR de objetivo puede variar significativamente dependiendo del estado del canal dado, especialmente para una BLER muy baja. Por ejemplo, la SIR de objetivo a una BLER de objetivo =
25 0,01 para el TrCH en el estado de canal del Caso 1, puede requerir más de 4 dB sobre la SIR de objetivo para otro canal de transporte en el estado de canal de AWGN (es decir, el TrCH-1 requiere una señal más fuerte). Cuando la WTRU convierte la BLER de objetivo en una SIR de objetivo inicial, puede haber un error provocado por este desajuste en el
30 estado del canal, ya que la SIR de objetivo requerida para una BLER de objetivo varía con los estados de canal. Como resultado de ello, el procedimiento iterativo para la determinación de la SIR de objetivo tiene un diferencial inicial que debe superarse por convergencia hacia el objetivo requerido, lo que se combina con permitir que se produzca el
35 procedimiento de CRC, todo lo cual, en conjunto, crea un retardo indeseable para la convergencia de SIR de objetivo.

El algoritmo de control de la potencia puede adolecer, en su

totalidad, de un comportamiento defectuoso como resultado del retardo. El retardo se denota en términos de la unidad de velocidad de transmisión, un intervalo de tiempo de transmisión (TTI –“transmission time interval”). El intervalo más pequeño es una trama de datos, 5 típicamente definida como 10 ms para un sistema de comunicación de 3GPP. En un sistema de 3GPP, los TTI son longitudes o duraciones de 10, 20, 40 u 80 ms.

También, un canal inalámbrico es capaz de transmitir una variedad de servicios, tales como vídeo, voz y datos, cada uno de los cuales tiene 10 diferentes requisitos de QoS. Para servicios de datos de datos que no son inmediatos o en tiempo real (NRT –“non-real time”), los datos son transmitidos en muchos trenes de impulsos de corta duración. En un sistema de 3GPP, por ejemplo, estos trenes de impulsos de datos se hacen corresponder en forma de bloques de transporte por un canal 15 temporal de uso exclusivo o dedicado (Temp-DCH). Se hace también referencia a esta relación de correspondencia en términos de asignaciones de Temp-DCH. Se establece una relación de correspondencia de uno o más bloques sobre el canal por cada TTI. De 20 esta forma, se establece una relación de correspondencia de cada servicio a través de diversos TTI, en tanto que se hacen ajustes de SIR de objetivo basándose en TTI durante el OLPC para las asignaciones de Temp-DCH.

Cuando se comparan los tipos de transmisiones de voz y de datos, es más probable que una transmisión de voz inmediata o en tiempo real 25 (RT –“real time”) tenga una BLER de objetivo que sea más tolerante (es decir, un valor de BLER mayor), en tanto que una transmisión de datos de NRT requiere una velocidad de transmisión de errores inferior, con una BLER de objetivo más baja. De acuerdo con ello, los retardos esperados para garantizar QoS son más largos para una descarga de 30 datos que para una transmisión de voz. Por otra parte, el tamaño de la etapa transitoria requerido para los ajustes de SIR de objetivo, se ajusta dependiendo del requisito de QoS del servicio. Si bien la SIR de objetivo inicial para datos de RT siempre convergirá hacia la SIR de objetivo deseada, la SIR de objetivo inicial para los datos de NRT, que 35 se acaba de asignar para la asignación de Temp-DCH, puede no converger a la SIR deseada debido a la corta duración de la asignación de Temp-DCH.

Esta invención reconoce que la duración de la asignación Temp-DCH puede ser utilizada como un parámetro adicional para mejorar el control de la potencia.

5 **SUMARIO**

Se proporciona un método para el control de la potencia de la transmisión, destinado a una unidad de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU –“wireless transmit receive unit”) que transmite señales de datos en un canal directo, en asignaciones de bloques 10 selectivamente dimensionados, de tal manera que la WTRU se configura para hacer ajustes de potencia de canal directo en función de patrones o referencias de medida de objetivo que se computan basándose en las señales de datos según son recibidas por el canal directo, de tal modo que el método comprende las siguientes etapas. Una serie de 15 asignaciones de bloque de señal de datos, cada uno de un tamaño predeterminado S, se reciben separadas en el tiempo de la WTRU por el canal directo. Para las señales de datos de cada asignación de bloque, las referencias de medida de objetivo para los ajustes de potencia de canal directo de la WTRU, se computan basándose en la detección de 20 estados o situaciones de error predeterminadas en las señales recibidas por el canal directo, incluyendo el ajuste de un valor de patrón o referencia de medida de objetivo inicial y el almacenamiento de una última referencia de medida de objetivo computada para cada asignación de bloque de datos. Para las señales de datos de cada asignación de 25 bloque tras una primera asignación de bloque, los valores de referencia de medida de objetivo iniciales se ajustan en función de la última referencia de medida de objetivo computada para una asignación de bloque inmediatamente precedente, y de un ajuste entre asignaciones basado en el lapso o separación temporal desde la asignación de bloque 30 inmediatamente precedente. Tras un periodo preliminar en el valor inicial, la referencia de medida de objetivo se cambia por una cantidad incrementada en un escalón o reducida en un escalón a intervalos de tiempo de una longitud o duración predeterminada, con lo que la referencia de medida de objetivo es aumentada en la cantidad de 35 incremento en un escalón en el caso de que se haya detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, o se disminuye en la cantidad de reducción

en un escalón en el caso de que no se haya detectado la situación de error predeterminada en el intervalo de tiempo inmediatamente precedente. El ajuste de la cantidad de reducción en un escalón en un nivel o magnitud de situación transitoria inicial, está basado en el 5 tamaño S de asignación de bloque predeterminado, de tal modo que la cantidad inicial de reducción en un escalón se ajusta en una magnitud que es al menos tan grande como la cantidad predeterminada de reducción en un escalón para una magnitud de estado estacionario. En el caso de que la magnitud inicial de reducción en un escalón sea mayor 10 que la cantidad predeterminada de reducción en un escalón para la magnitud de estado estacionario, la cantidad de reducción en un escalón se reduce en una cantidad seleccionada, hasta un nivel o magnitud inferior, si se ha detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, hasta que la cantidad de 15 reducción en un escalón se ve disminuida hasta la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario.

Se ha proporcionado una unidad receptora de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU) con el fin de implementar el control de la potencia de transmisión para una WTRU de transmisión que transmite 20 señales de datos por un canal directo en asignaciones de bloque selectivamente dimensionado, de un tamaño S predeterminado, de tal manera que la WTRU de transmisión está configurada para realizar ajustes de potencia de transmisión por canal directo, en función de la referencia de medida de objetivo computada por la WTRU de recepción. 25 La WTRU de recepción comprende lo siguiente. Un receptor recibe una serie de asignaciones de bloque de señales de datos separadas en el tiempo de la WTRU por el canal directo. Existe un procesador configurado para computar referencias de medida de objetivo con el fin de implementar ajustes de potencia de transmisión de canal directo en la 30 WTRU de transmisión basándose en la detección de estados o situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal directo. El procesador está también configurado para computar referencias de medida de objetivo de tal manera que, para las señales de datos de cada asignación de bloque, se ajusta un valor de 35 referencia de medida de objetivo inicial y se almacena una última referencia de medida de objetivo computada para cada asignación de bloque de datos. El procesador está configurado, de manera adicional, de

tal modo que, para las señales de datos de cada asignación de bloque tras una primera asignación de bloque, el valor de referencia de medida de objetivo inicial se ajusta en función de la última referencia de medida de objetivo almacenada computada para una asignación de bloque 5 inmediatamente precedente y un ajuste entre asignaciones para la separación temporal desde la asignación de bloque inmediatamente precedente. Después de un periodo preliminar en un valor inicial, la referencia de medida de objetivo se cambia por una cantidad de incremento en un escalón o de reducción en un escalón a intervalos de tiempo de una duración predeterminada, por lo que la referencia de medida de objetivo es aumentada en la cantidad de incremento en un escalón en el caso de que se haya detectado la situación de error en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, o bien la referencia de medida de objetivo es reducida en la cantidad de reducción en un escalón en el caso de que no se haya detectado la situación de error predeterminada en el intervalo de tiempo inmediatamente precedente. La cantidad de reducción en un escalón se ajusta en una magnitud de estado transitorio inicial basándose en el tamaño S de asignación de bloque predeterminado, de tal manera que la cantidad inicial de reducción en un escalón se ajusta en una magnitud al menos tan grande como una cantidad predeterminada de reducción en un escalón para una magnitud de estado estacionario; y en el caso de que la cantidad inicial de reducción en un escalón sea mayor que la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, la 10 cantidad de reducción en un escalón es reducida en una cantidad seleccionada, hasta una magnitud inferior, si se ha detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, hasta que la cantidad de reducción en un escalón se ve reducida a la cantidad predeterminada de reducción en un escalón para la magnitud de estado estacionario.

15

20

25

30

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una vista de conjunto de una arquitectura o estructura de sistema de una red de UMTS convencional.

35 La Figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema convencional de control de potencia de bucle abierto para un sistema de comunicación inalámbrico que implementa el control de

potencia de bucle exterior a través de un patrón o referencia de medida de SIR de objetivo.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de un sistema convencional de control de potencia de bucle cerrado para un sistema de comunicación inalámbrico que implementa el control de potencia de bucle exterior a través de una referencia de medida de SIR de objetivo.
5

La Figura 4 ilustra una representación gráfica de ajustes de SIR de objetivo de acuerdo con un algoritmo de salto, según pueden aplicarse a OLPC [control de la potencia de bucle exterior –“outer loop power control”] de enlace descendente.
10

La Figura 5 ilustra una representación gráfica de ajustes de SIR de objetivo para un OLPC de enlace descendente de WTRU, proporcionado a modo de ejemplo, de acuerdo con las enseñanzas
15 de la presente invención.

La Figura 6 ilustra una representación gráfica de ajustes de SIR de objetivo de un OLPC de enlace descendente de WTRU proporcionado a modo de ejemplo, con un estado transitorio comprimido, de acuerdo con las enseñanzas de la presente
20 invención.

Las Figuras 7A – 7C ilustran un diagrama de flujo del método de un algoritmo de OLPC de enlace descendente proporcionado a modo de ejemplo, de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

La Figura 8 ilustra un diagrama de flujo de un algoritmo de OLPC mejorado para datos de NRT (que no son en tiempo real –“non-real time”), de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.
25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA(S) REALIZACIÓN (REALIZACIONES) PREFERIDA(S)

30 La presente invención se describe con referencia a las figuras de los dibujos, en las cuales los mismos números de referencia representan elementos similares en todas ellas. Las expresiones ‘estación de base’, ‘unidad de transmisión / recepción inalámbrica’ (WTRU –“wireless transmit / receive unit”) y ‘unidad móvil’ se utilizan en su sentido general. La expresión ‘estación de base’, tal y como se utiliza aquí,
35 incluye, si bien no está limitada por estos, una estación de base, un Nodo B, un controlador de sitio, un punto de acceso u otro dispositivo

de interposición como interfaz dentro de un entorno inalámbrico que proporciona WTRU con acceso inalámbrico a una red con la que está asociada la estación de base.

El término WTRU, tal como se utiliza aquí, incluye un equipo de usuario (UE –“user equipment”), una estación móvil, una unidad de abonado fija o móvil, un dispositivo avisador portátil, o *busca*, o cualquier otro tipo de dispositivo capaz de operar en un entorno inalámbrico, si bien no está limitado por éstos. Las WTRU incluyen dispositivos de comunicación personales, tales como teléfonos, videoteléfonos y teléfonos preparados para Internet, que tienen conexiones de red. Además, las WTRU incluyen dispositivos informáticos personales portátiles, tales como PDA (asistentes personales digitales –“personal digital assistants”) y computadoras de agenda con módems [moduladores-desmoduladores] inalámbricos que tienen capacidades de red similares. Se hace referencia a las WTRU que son portátiles o pueden de otra manera cambiar de posición, como unidades móviles.

Si bien las realizaciones se describen en combinación con un sistema de acceso múltiple por división en código de banda ancha (W-CDMA –“wideband code division multiple access”) según el Programa de Sociedad de Tercera Generación (3GPP –“Third Generation Partnership Program”) que utiliza el modo dúplex por división en el tiempo, las realizaciones son aplicables a cualquier sistema de comunicación híbrido de acceso múltiple por división en código (CDMA) / acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA –“time division multiple access”). De manera adicional, las realizaciones son aplicables a sistemas de CDMA en general, tales como el modo dúplex por división en frecuencia (FDD –“frequency division duplex”) de W-CDMA de 3GPP propuesto.

Los métodos convencionales de control de la potencia para sistemas inalámbricos tales como el de 3GPP utilizan los denominados bucles interior y exterior. Se hace referencia a un sistema de control de la potencia como abierto o cerrado dependiendo de si el bucle interior es abierto o cerrado. Los bucles exteriores de ambos tipos de sistemas son bucles cerrados.

En la Figura 2 se muestran partes pertinentes de un sistema de control de potencia de bucle abierto que tiene una estación de

comunicación “de transmisión” 10 y una estación de comunicación “de recepción” 30. Ambas estaciones 10 y 30 son transceptores, o transmisores-receptores. Típicamente, una de ellas es una estación de base, denominada un Nodo B en el 3GPP, y la otra es un tipo de WTRU, 5 denominado equipo de usuario, UE, según el 3GPP. En aras de la claridad, solo se han ilustrado las componentes seleccionadas y la invención se describe en términos de un sistema preferido de acuerdo con el 3GPP. En aras de la claridad, únicamente se han ilustrado las componentes seleccionadas y la invención se describe en términos de un 10 sistema preferido de acuerdo con el 3GPP, pero la invención tiene aplicación en sistemas de comunicación inalámbricos en general, e incluso en sistemas tales que llevan a cabo el establecimiento de conexiones de red *ad hoc*, o sobre la marcha, en el que las WTRU se comunican entre ellas. El control de la potencia es importante para 15 mantener la calidad de la comunicación de señales para múltiples usuarios sin provocar excesivas interferencias.

La estación de transmisión 10 incluye un transmisor 11 que tiene una línea 12 de datos que transporta una señal de datos de usuario para su transmisión. Se proporciona a la señal de datos de usuario un nivel o 20 magnitud de potencia deseada que se ajusta mediante la aplicación de un ajuste de potencia de transmisión desde una salida 13 de un procesador 15 con el fin de ajustar la magnitud de la potencia de transmisión. Los datos de usuario son transmitidos desde un sistema de antena 14 del transmisor 11.

Una señal de radio inalámbrica 20, que contiene los datos transmitidos, es recibida por la estación de recepción 30 a través de un sistema de antena de recepción 31. El sistema de antena de recepción también recibirá señales de radio de interferencia 21 que tienen su impacto en la calidad de los datos recibidos. La estación de recepción 30 incluye un dispositivo de medición 32 de la potencia de interferencia, al cual se suministra como entrada la señal recibida, de tal manera que dicho dispositivo 32 suministra como salida datos medidos de la potencia de interferencia. La estación de recepción 30 incluye, asimismo, un dispositivo de medición 34 de la calidad de los datos, al 30 cual también se suministra como entrada la señal recibida, de tal modo que dicho dispositivo 34 produce una señal de calidad de los datos. El dispositivo de medición 34 de la calidad de los datos se conecta a un 35

dispositivo de procesamiento o tratamiento 36 que recibe los datos de calidad de la señal y computa una relación entre señal e interferencias (SIR –“signal to interference ratio”) de objetivo o pretendida, basándose en un parámetro estándar de calidad definido por el usuario y que es recibido a través de una entrada 37.

La estación de recepción 37 también incluye un transmisor 38 que está conectado al dispositivo de medición 32 de la potencia de interferencia y al procesador 36 de generación de SIR de objetivo. El transmisor 38 de la estación de recepción también incluye unas entradas 10 40, 41, 42, respectivamente para los datos de usuario, para una señal de referencia y para unos datos de potencia de transmisión de la señal de referencia. La estación de recepción 30 transmite sus datos de usuario y los datos relacionados con el control, así como la señal de referencia, por medio de un sistema de antena asociado 39.

15 La estación de transmisión 10 incluye un receptor 16 y un sistema de antena de recepción asociado 17. El receptor 16 de la estación de transmisión recibe la señal de radio transmitida desde la estación de recepción 30, la cual incluye los datos 44 de usuario de la estación de recepción, así como la señal de control y los datos 45 generados por la 20 estación de recepción 30.

El procesador 15 del transmisor de la estación de transmisión está asociado con el receptor 16 de la estación de transmisión con el fin de computar un ajuste de la potencia de transmisión. El transmisor 11 incluye también un dispositivo 18 para medir la potencia de la señal de referencia recibida, de tal modo que dicho dispositivo 18 está asociado con unos circuitos de computación 19 de las pérdidas en el trayecto o camino.

A fin de computar el ajuste de la potencia de transmisión, el procesador 15 recibe datos de una entrada 22 de datos de SIR de 30 objetivo, la cual lleva los datos de SIR de objetivo generados por el procesador 36 de generación de SIR de objetivo de la estación receptora, una entrada 23 de datos de potencia de interferencia, que lleva los datos de interferencia generados por el dispositivo de medición 32 de potencia de interferencia de la estación de recepción, y una entrada 24 de datos 35 de pérdidas en el camino, que porta una señal de pérdidas en el camino que es la salida de los circuitos de computación 19 de las pérdidas en el trayecto o camino. La señal de pérdidas en el camino es generada por el

círculo de computación 19 de las pérdidas en el camino a partir de los datos que se reciben a través de una entrada 25 de datos de potencia de transmisión de señal de referencia, los cuales portan los datos de la potencia de transmisión de la señal de referencia que se originan desde 5 la estación de recepción 30, y de una entrada 26 de potencia de la señal de referencia medida, que porta la salida del dispositivo de medición 18 de la potencia de la señal de referencia, perteneciente al transmisor 11. El dispositivo de medición 18 de la señal de referencia está conectado con el receptor 16 de la estación de transmisión con el fin de medir la 10 potencia de la señal de referencia conforme esta es recibida desde el transmisor 38 de la estación de recepción. Los circuitos de computación 19 de las pérdidas en el camino determinan, preferiblemente, las pérdidas en el camino basándose en la diferencia entre la intensidad de la señal de potencia de referencia, conocida, que es transportada por la 15 entrada 25, y la intensidad de potencia recibida que se mide, transportada por la entrada 26.

Los datos de la potencia de interferencia, los datos de la potencia de la señal de referencia y los valores de SIR de objetivo son transferidos como señales a la estación de transmisión 10 a una 20 velocidad de transmisión significativamente menor que la velocidad de transmisión variable en el tiempo del canal de propagación y de las interferencias. El bucle “interior” es la parte del sistema que se fundamenta en la interferencia medida. El sistema se considera de “bucle abierto” porque no hay realimentación al algoritmo a una 25 velocidad de transmisión comparable con la velocidad de transmisión variable en el tiempo del canal de propagación y de las interferencias, que indica cuán buenas son las estimaciones de la potencia mínima requerida por el transmisor. Si la magnitud de la potencia requerida para la transmisión cambia rápidamente, el sistema no puede responder con 30 arreglo a ello para cambiar el ajuste de la potencia de un modo correspondiente en el tiempo.

Con respecto al bucle exterior del sistema de control de la potencia de bucle abierto que se ha representado en la Figura 2, en una estación receptora remota 30, la calidad de los datos recibidos es evaluada a 35 través del dispositivo de medición 34. Patrones o referencias de medida típicas para la calidad de los datos digitales son la tasa o proporción de errores de bit y la proporción de errores de bloque. La computación de

estas referencias de medida requiere datos acumulados a lo largo de periodos de tiempo significativamente más largos que el periodo del canal de propagación variable en el tiempo y que de las interferencias. Para cualquier referencia de medida dada, existe una relación teórica entre la referencia de medida y la SIR recibida. Una vez que se han acumulado suficientes datos en el receptor remoto como para evaluar la referencia de medida, ésta se computa y compara con la referencia de medida deseada (que representa una calidad deseada para el servicio) en un procesador 36, y se suministra entonces como salida una SIR de objetivo actualizada. La SIR de objetivo actualizada es el valor (en teoría) que, aplicado en el bucle interior del transmisión, causaría que la referencia de medida obtenida por medición convergiese al valor deseado. Por último, la SIR de objetivo actualizada se hace pasar, a través del transmisor 38 de la estación de recepción y del receptor 16 de la estación de transmisión, al transmisor 11 para ser utilizada en su bucle interior. La velocidad de actualización de la SIR de objetivo está ligada o condicionada por el tiempo requerido para acumular la estadística de calidad y los límites prácticos sobre la velocidad de transmisión de las comunicaciones por señales al transmisor controlado en potencia.

Haciendo referencia a la Figura 3, se ilustra en ella un sistema de comunicación que tiene una estación de transmisión 50 y una estación de recepción 70 que emplea un sistema de control de potencia de bucle cerrado.

La estación de transmisión 50 incluye un transmisor 51 que tiene una línea o conducción 52 de datos, la cual transporta una señal de datos de usuario para su transmisión. La señal de datos de usuario se proporciona con una magnitud de potencia deseada que se ajusta aplicando un ajuste de la potencia de transmisión desde una salida 53 de un procesador 55, a fin de ajustar la magnitud de la potencia. Los datos de usuario son transmitidos por un sistema de antena 54 perteneciente al transmisor 51.

Una señal de radio inalámbrica 60 que contiene los datos transmitidos, es recibida por la estación de recepción 70 a través de un sistema de antena de recepción 71. El sistema de antena de recepción también recibirá señales de radio de interferencia 61 que tienen su impacto en la calidad de los datos recibidos. La estación de recepción 70

incluye un dispositivo de medición 72 de la potencia de interferencia, al que se suministra como entrada la señal recibida, de tal manera que dicho dispositivo 72 suministra como salida los datos de SIR medidos. La estación de recepción 70 incluye también un dispositivo de medición 5 73 de la calidad de los datos, al cual se suministra también como entrada la señal recibida, de tal modo que dicho dispositivo 73 produce una señal de calidad de los datos. El dispositivo de medición 73 de la calidad de los datos está conectado con un procesador 74 que recibe los datos de calidad de señal y computa los datos de la relación entre señal e 10 interferencias (SIR) de objetivo basándose en un parámetro estándar de calidad definido por un usuario, que es recibido a través de una entrada 15 75.

Un dispositivo combinatorio 75, preferiblemente un restador, compara los datos de SIR medidos procedentes del dispositivo 72 con 15 los datos de SIR de objetivo computados procedentes del procesador 74, preferiblemente por sustracción o resta, para suministrar como salida una señal de error de SIR. La señal de error de SIR procedente del dispositivo combinatorio 76 se suministra como entrada a unos circuitos de procesamiento o tratamiento 77, los cuales general órdenes de 20 incremento / disminución en un escalón, basándose en ella.

La estación de recepción 70 incluye asimismo un transmisor 78 que está conectado con los circuitos de tratamiento 77. El transmisor 78 de la estación de recepción incluye también una entrada 80 para los datos de usuario. La estación de recepción 70 transmite sus datos de usuario y 25 los datos relacionados con el control a través de un sistema de antena asociado 79.

La estación de transmisión 50 incluye un receptor 56 y un sistema de antena de recepción asociado 57. El receptor 56 de la estación de transmisión recibe la señal de radio transmitida desde la estación de recepción 70, la cual incluye los datos 84 de usuario de la estación de recepción y los datos de control 85 generados por la estación de recepción.

El procesador 55 del transmisor de la estación de transmisión tiene una entrada 58 asociada con el receptor 16 de la estación de transmisión. 35 El procesador 55 recibe la señal de orden de incremento / reducción a través de la entrada 58 y computa los ajustes de la potencia de transmisión basándose en ella.

Con respecto al bucle interior del sistema de control de la potencia de bucle cerrado, el transmisor 51 de la estación de transmisión establece su potencia basándose en órdenes de incremento en un escalón y de reducción en un escalón, de alta velocidad de transmisión, 5 generadas por la estación de recepción remota 70. En la estación de recepción remota 70, la SIR de los datos recibidos es medida por el dispositivo de medición 72 y comparada con un valor de SIR de objetivo generado por el procesador 74, por medio de un dispositivo combinatorio 76. La SIR de objetivo es el valor (en teoría) para el cual, 10 supuesto que los datos son recibidos con ese valor, se tiene como resultado una calidad de servicio deseada. Si la SIR recibida que se mide es menor que la SIR de objetivo, se emite una orden de reducción en un escalón por parte de los circuitos de tratamiento 77, a través del transmisor 78 de la estación de recepción y del receptor 56 de la 15 estación de transmisión, al transmisor 51, y, en caso contrario, se emite una orden de incremento en un escalón. El sistema de control de la potencia se considera de bucle cerrado debido a la realimentación a alta velocidad de transmisión de las órdenes de incremento en un escalón y de reducción en un escalón, que puede reaccionar de un modo inmediato 20 o en tiempo real al canal y las interferencias, de propagación variable en el tiempo. En el caso de que se requieran cambios en el nivel o magnitud de la potencia de la transmisión como consecuencia de las interferencias y la propagación variables en el tiempo, este responde rápidamente y ajusta en correspondencia la potencia de transmisión.

25 Con respecto al bucle exterior del sistema de control de la potencia de bucle cerrado, la calidad de los datos recibidos se evalúa en la estación de recepción 70 por parte del dispositivo de medición 73. Patrones o referencias de medida típicas para la calidad de los datos digitales son la tasa o proporción de errores de bit y la proporción de 30 errores de bloque. La computación de estas referencias de medida requiere datos acumulados a lo largo de períodos de tiempo significativamente más largos que el periodo del canal y las interferencias de propagación variable en el tiempo. Para cualquier referencia de medida dada, existe una relación teórica entre la referencia de medida y la SIR recibida. Cuando se han acumulado suficientes datos 35 en el receptor remoto como para evaluar la referencia de medida, ésta es computada y comparada con la referencia de medida deseada (que

representa una calidad de servicio deseada) por parte del procesador 74, y se suministra entonces como salida una SIR de objetivo actualizada. La SIR de objetivo actualizada es el valor (en teoría) que, aplicado en el algoritmo del receptor, haría que la referencia de medida obtenida por 5 medición convergiese con el valor deseado. La SIR de objetivo actualizada se utiliza entonces en el bucle interior para determinar el sentido de las órdenes de incremento / reducción en un escalón que se envían al procesador de generación 55 de escala de potencia de la estación de transmisión con el fin de controlar la potencia del transmisor 10 51.

Para el control de la potencia de bucle exterior, con independencia de que se implemente ya sea en un sistema de bucle abierto según se ilustra en la Figura 2, ya sea en un sistema de bucle cerrado según se ilustra en la Figura 3, se establece una referencia de medida de objetivo 15 inicial, tal como la SIR de objetivo, que es entonces nuevamente computada basándose en la realimentación de bucle exterior que se produce en el curso de una comunicación inalámbrica. Convencionalmente, el ajuste hacia la referencia de medida de objetivo se lleva a cabo utilizando un método de escalones fijos en el que se 20 emplean incrementos o intervalos establecidos de aumento y de disminución para la convergencia sobre un objetivo deseado.

Esta solución convencional se ha modificado por la presente invención para determinar la SIR de objetivo inicial para datos de NRT. Por ejemplo, una WTRU de un sistema según el 3GPP, al comienzo del 25 establecimiento de un enlace por radio o de una cesión o transferencia utiliza las siguientes etapas condicionales:

(1) si la duración (o tamaño S de TTI) de una primera asignación de 30 Temp-DCH es más corta que un umbral (por ejemplo, un objetivo de tiempo de convergencia predeterminado), entonces se obtiene una SIR de objetivo inicial a partir de una tabla de consulta de relación de correspondencia y desplazada o descentrada en un cierto valor (por ejemplo, $2^{\lceil \log_{10} (1/\text{BLER}) \rceil}$). El valor de descentramiento se determina basándose en la varianza de las 35 condiciones de canal de desvanecimiento. Por ejemplo, si las condiciones de canal de desvanecimiento son altamente erráticas, entonces se ajustará en sentido ascendente un valor de

descentramiento. El control de la potencia de bucle abierto de enlace descendente no realiza ningún ajuste en la SIR de objetivo inicial (es decir, la SIR de objetivo para el Temp-DCH se fija en la SIR de objetivo inicial). El control de potencia de bucle interior (ILPC –“inner loop power control”) de enlace descendente funcionará normalmente para compensar el desvanecimiento rápido y los errores de sesgo de medición / sistemáticos. En general, el ILPC no implica ajustes de SIR de objetivo.

- (2) Si la duración de una primera asignación de Temp-DCH es más larga que un umbral (por ejemplo, el objetivo de tiempo de convergencia predeterminado), entonces se obtiene una SIR de objetivo inicial a partir de una tabla de consulta de relación de correspondencia inicial, y el control de potencia de enlace descendente funciona normalmente.
- (3) Si están disponibles los cambios en la SIR de objetivo (SIR de objetivo realmente medida – SIR de objetivo inicial a partir de un RNC) para los servicios previos, se ajusta una SIR de objetivo inicial para un nuevo servicio con la media de los cambios en la SIR de objetivo, en lugar de las etapas (1) y (2) anteriores. Esto se beneficia de la precisión incrementada que se logra por el control de la potencia de bucle exterior para los servicios previos.

Una vez ajustada la SIR de objetivo inicial, el procedimiento de control de la potencia de bucle exterior de enlace descendente se sirve de un algoritmo de “salto” que ajusta una SIR de objetivo basándose en el resultado de la CRC [comprobación de redundancia cíclica –“cyclic redundancy check”] de los datos. La Figura 4 ilustra gráficamente el uso de un algoritmo de salto genérico. Cada incremento o reducción en un escalón en la SIR de objetivo es un ajuste del tamaño en un escalón relativamente fijo, una vez al comienzo de cada TTI. Se forma previamente, de preferencia, una CRC en cada TTI, y los ajustes de reducción en un escalón se realizan para cada CRC que no tiene errores, en tanto que se realiza un ajuste de incremento en un escalón al detectarse un error de CRC.

En una realización preferida de la presente invención, el algoritmo de salto básico viene representado por lo siguiente. Si la comprobación CRC del bloque k-ésimo no detecta ningún error, entonces

$$\mathbf{SIR(k_objetivo) = SIR(k - 1)_objetivo - SD \ (dB),} \quad \text{Ecuación 1}$$

en caso contrario, si se produce un error de CRC, entonces

$$5 \quad \mathbf{SIR(k_objetivo) = SIR(k - 1)_objetivo + SU \ (dB)} \quad \text{Ecuación 2}$$

donde la reducción SD (“step down”) en un escalón y el incremento SU (“step up”) en un escalón se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$10 \quad \mathbf{SD = SS * BLER_objetivo} \quad \text{Ecuación 3}$$

$$\mathbf{SU = SS - SD} \quad \text{Ecuación 4}$$

donde SS es el tamaño del escalón para el ajuste de la SIR de objetivo,
15 el cual se explica adicionalmente más adelante en combinación con las variaciones de tamaño de escalón que se utilizan de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

Existen generalmente tres estados para el control de la potencia de bucle exterior de enlace descendente: un estado de establecimiento de
20 bucle interior preliminar, un estado transitorio y un estado estacionario. Un ejemplo de los ajustes a la SIR de objetivo durante los diferentes estados de control de la potencia de bucle exterior de enlace descendente de acuerdo con la invención, se ilustra en la Figura 5. Un método y un sistema para ajustar la potencia de bucle exterior de enlace descendente con el fin de controlar la SIR de objetivo, se preconiza en la Solicitud Internacional Número PCT/US 03/28412, depositada el 10 de septiembre de 2003, y su correspondiente Solicitud de Patente norteamericana N° 10/659.673, depositada el 10 de septiembre de 2003, en posesión del mismo asignatario de la presente invención.

30 Tal como se muestra en la Figura 5, la SIR de objetivo se mantiene, preferiblemente, constante a todo lo largo del estado de establecimiento del bucle interior. En el estado de establecimiento del bucle interior, el algoritmo de TPC de bucle interior corrige el error sistemático del sistema inicial y el error aleatorio en la medida sin cambiar la SIR de
35 objetivo inicial.

En el estado transitorio, el algoritmo de control de la potencia de bucle exterior trata de corregir el error de SIR de objetivo inicial

causado por el desajuste o falta de coincidencia en la situación o estado del canal. Inicialmente, el algoritmo de salto en el estado transitorio utiliza, de preferencia, un gran tamaño de la reducción en escalón con el fin de disminuir rápidamente la SIR de objetivo, es decir, fuerza la 5 ocurrencia de un error de CRC. En el estado estacionario, el algoritmo de control de la potencia de bucle exterior trata de mantener una SIR de objetivo utilizando un tamaño de la reducción en escalón relativamente pequeño. Un aspecto de este OLPC [control de la potencia de bucle exterior –“outer loop power control”] de enlace descendente de WTRU, 10 proporcionado a modo de ejemplo, es la transición desde un tamaño de escalón relativamente grande, inicialmente utilizado en el estado transitorio, a un tamaño relativamente menor, utilizado en el estado estacionario. Otro aspecto de este ejemplo consiste en aumentar el tamaño del escalón en el estado estacionario cuando no se produce 15 ningún error de CRC dentro de un periodo predeterminado.

En el estado transitorio, puede calcularse un gran tamaño de escalón SS_{TS} [“transient state step size”] inicial, por ejemplo, basándose en la BLER de objetivo y en un número N_B de bloques de transporte por cada TTI para el canal de transporte de referencia RTrCH [“reference 20 transport channel”], como sigue:

$$SS_{TS} = 2 [\log_{10}(1/BLER_objetivo)]/N_B \text{ (dB)}$$

Ecuación 5

Por ejemplo, en el caso de que BLER_objetivo = 10⁻² y N_B = 2, 25 entonces el SS_{TS} = 2. Entonces, mediante la aplicación de las Ecuaciones 3 y 4 anteriores, los valores iniciales de reducción y de incremento en escalón para el estado transitorio, SD_T y SU_T, son SD_T = 0,02 y SU_T = (2 – 0,02) = 1,98.

La ocurrencia de errores de CRC se utiliza para disparar o 30 desencadenar la reducción en el tamaño del escalón hasta que el tamaño de escalón del estado transitorio converja al tamaño de escalón del estado estacionario, SS_{ss} [“step size of steady state”]. Para este ejemplo, el SS_{ss} del estado estacionario se calcula, preferiblemente, como sigue:

35

$$SS_{ss} = 0,25[\log_{10}(1/BLER_objetivo)]/N_B \text{ (dB)}$$

Ecuación 6

Preferiblemente, cuando se produce un error de CRC durante un TTI en el estado transitorio, el tamaño del escalón se reduce, de preferencia, en $\frac{1}{2}$. El tamaño del escalón reducido es entonces aplicado al algoritmo de salto. El procedimiento se itera hasta que el nuevo tamaño del escalón converge al tamaño de escalón del estado estacionario. Para el ejemplo anterior, la convergencia se produce tras tres iteraciones, puesto que $SS_{TS} = 2^3 * SS_{SS}$. De acuerdo con ello, para cada TTI que tiene un error de CRC durante el estado transitorio, el siguiente tamaño de escalón es, preferiblemente, reducido desde el tamaño de escalón inicial SS_{TS} en $\frac{1}{2^n}$, donde n es el número de TTI desde el comienzo del estado transitorio que contenían al menos un error de CRC, hasta que el nuevo tamaño del escalón converja al tamaño de escalón del estado estacionario. Cuando se produce la convergencia, se introduce el estado estacionario y no tiene lugar ninguna reducción adicional del tamaño del escalón.

La Figura 5 proporciona una ilustración gráfica del anterior ejemplo en la práctica. En un primer error de CRC situado en el punto A, la SIR de objetivo es aumentada en la mitad del incremento en escalón de estado transitorio, $SU_T/2$. El error de CRC también provoca un ajuste en el tamaño de la reducción en escalón; los subsiguientes bloques de transporte recibidos sin errores de CRC tienen como resultado una reducción de la SIR de objetivo en $SD_T/2$. Cuando se produce el siguiente error de CRC, el tamaño del incremento en escalón es reducido a $SU_T/4$, la SIR de objetivo se aumenta en esa cantidad, y el tamaño de la reducción en escalón se ajusta en $SD_T/4$. Este algoritmo continúa hasta que el tamaño del incremento en escalón ajustado, SU_T , sea igual al tamaño del incremento en escalón de estado estacionario, SU_S , el cual, en el ejemplo que se muestra tanto en la Figura 5 como en la 6, es igual a $SU_T/8$. Llegados a este punto, se introduce el estado estacionario. Los tamaños de incremento y de reducción en escalón se fijan, respectivamente, en SU_S y SD_S .

La convergencia al estado estacionario puede ser bastante rápida en el caso de que se detecten sucesivamente errores de CRC al introducir el estado transitorio. La Figura 6 ilustra esto para el ejemplo anterior, en el que se reciben varios bloques de transporte con error de CRC inmediatamente después de haber introducido el estado transitorio, lo que tiene como resultado unas reducciones sucesivas en un incremento en escalón de estado transitorio, SU_T , en la SIR de objetivo. Tal como se

muestra en la Figura 6, el resultado de CRC inicial indica un error en el punto A, lo que da lugar a un incremento en escalón de la SIR de objetivo en $SU_T/2$, y al ajuste del tamaño de la reducción en escalón en $SD_T/2$. La Figura 6 ilustra también la posibilidad en la que el primer 5 resultado de la CRC tras un incremento en escalón indica un error. En tal caso, según se muestra en el punto B, la SIR de objetivo es incrementada de nuevo, pero en $SU_T/4$. Para proseguir con este escenario del peor caso, se produce de nuevo un error de CRC en el tercer TTI del estado transitorio. El siguiente ajuste de incremento en 10 escalón de la SIR de objetivo se convierte en $SU_T/8$. Debido a que este incremento en escalón es igual al incremento en escalón de estado estacionario predeterminado, SU_S , el estado transitorio finaliza en este punto y comienza el estado estacionario. La SIR de objetivo se incrementa, en consecuencia, en $SU_S = SU_T/8$, y el tamaño de la 15 reducción en escalón se ajusta en $SD_S = SD_T/8$. En general, cualquier error de CRC, con independencia de cuándo se produce, iniciará un incremento en escalón de la SIR de objetivo en una cantidad que es la mitad del incremento en escalón previo.

Una vez que se ha introducido el estado estacionario, los tamaños 20 de incremento y de reducción en escalón se mantienen generalmente en SU_S [“step up size”] y en SD_S [“step down size”], respectivamente. Por lo común, cuando hay poco cambio en las referencias de medida de la comunicación, el algoritmo de estado estacionario produce una serie de órdenes sucesivas de incremento en escalón y de reducción en escalón 25 según un patrón regular (no mostrado), como es el caso con el algoritmo de salto convencional. Sin embargo, cuando la comunicación se ve sometida a cambios rápidos en las condiciones de funcionamiento debido a los cambios en las interferencias o a otros factores, la aplicación del algoritmo de estado estacionario puede resultar menos eficaz. De 30 acuerdo con ello, el estado estacionario se varía de vez en cuando con el fin de satisfacer rápidamente las condiciones cambiantes.

Durante el estado estacionario, una vez transcurrido un periodo de observación predeterminado sin que se hayan producido errores de CRC, el tamaño de la reducción en escalón se incrementa, preferiblemente, de 35 forma automática. Por ejemplo, tal como se ilustra en las Figuras 5 y 6, una vez transcurridos ocho TTI sin ningún error de CRC, el tamaño de la reducción en escalón se dobla temporalmente de tal manera que la

octava y sucesivas reducciones en escalón consecutivas son del doble de la cantidad SD_S.

Es preferible que el periodo de observación sea relativamente largo, ya que se supone que la SIR de objetivo se encuentra cercana a la convergencia. Preferiblemente, el periodo de observación se establece en 5/BLER bloques de transporte consecutivos. El valor de la reducción en escalón, 2SD_S, permanece fijo hasta que se produzca un error de CRC, momento en que se hace retornar entonces a SD_S. Esto mejora el tiempo convergencia cuando se produce una repentina mejora en las condiciones del canal, lo que da lugar a una SIR medida excesiva en comparación con la SIR de objetivo deseada. El estado estacionario prosigue durante toda la vida de la comunicación de CCTrCH, llevándose a cabo este tipo de ajuste, preferiblemente, siempre que no haya ningún error de CRC en un incremento temporal igual al periodo de observación.

Alternativamente, cuando ha transcurrido un periodo de observación predeterminado sin que se hayan producido errores de CRC, el procedimiento puede revertirse de vuelta al estado transitorio con el fin de reducir el tiempo de convergencia, y entonces proseguir con el estado estacionario una vez que la SIR de objetivo converge, de la misma manera que antes. El tal caso, para el ejemplo anterior, el valor de reducción en escalón pasará de SD_S a SD_{TS}, según se ha definido anteriormente, y, a continuación, se reducirá a incrementos o saltos hacia el valor de estado estacionario si se detectan errores de CRC.

Para el caso en el que se recibe por cada TTI más de un bloque de transporte (esto es, N_B > 1) para el RTrCH dentro de un CCTrCH, la SIR de objetivo se ajusta, preferiblemente, como sigue:

$$\text{SIR_objetivo} = \text{SIR_objetivo_actual} + (\text{SU} * \text{N}_E) - \text{SD} * (\text{N}_B - \text{N}_E) \quad \text{Ecuación 7}$$

30

donde N_E se define como el número de errores de CRC por cada TTI para el RTrCH. Sin embargo, el tamaño del escalón únicamente se ajusta, de preferencia una vez por cada TTI, al comienzo del TTI y solo si está presente al menos un error de CRC en el TTI.

35 El algoritmo de bucle exterior anteriormente descrito se implementa, preferiblemente, en un procesador que computa la SIR de objetivo, tal como el procesador 36 del sistema de bucle abierto que se

ilustra en la Figura 2, y el procesador 74 del sistema de bucle cerrado que se ilustra en la Figura 3. La implementación del algoritmo determina si se producen cualesquiera errores de CRC en un nuevo TTI, ajusta de forma apropiada los tamaños de incremento en escalón y de reducción en escalón, y aplica a continuación los ajustes de escalón basándose en los resultados de CRC individuales. Considérese, por ejemplo, un TTI con cuatro bloques de transporte (es decir, $N_B = 4$), donde tres de los bloques de transporte contienen un error de CRC. Si el tamaño del incremento en escalón es $SU_T/2$ y el tamaño de la reducción en escalón 5 es $SD_T/2$ antes de este TTI, entonces el algoritmo de bucle exterior ajusta primeramente los tamaños de escalón en $SU_T/4$ y $SD_T/4$, y actualiza, a continuación, la SIR de objetivo apropiadamente. El resultado neto es que la $SIR_{\text{objetivo}} \text{ajustada} = SIR_{\text{objetivo}} \text{actual} + 10 3(SU_T/8) - (SD_T/8)$.

15 Para un sistema según el 3GPP, tanto en el estado transitorio como en el estacionario, si el RTrCH es nuevamente seleccionado (por ejemplo, para servicios a velocidad de transmisión de bits variable) y la BLER de objetivo de ese nuevo RTrCH es diferente de la antigua, entonces los tamaños de escalón de SIR se recalcularán basándose en la 20 nueva BLER de objetivo. En el estado estacionario, el periodo de observación es también actualizado y el cómputo de bloques sin error vigente en ese momento se restituye a cero. En el estado transitorio, además de recalcular los tamaños de escalón, se realiza un ajuste adicional para tener en cuenta la convergencia que puede ya haberse 25 producido en este estado. En otras palabras, no se aplican los valores iniciales de incremento en un escalón, SU , ni de reducción en un escalón, SD , sino que, en lugar de ello, se aplica el ajuste vigente en ese momento para los errores de CRC detectados. Como antes, el tamaño fraccional de incremento en escalón o de reducción en escalón se calcula 30 con un factor de $\frac{1}{2}^n$, donde n es el número de TTI desde el comienzo del estado transitorio que contenían al menos un error de CRC. Por ejemplo, si el tamaño en curso para la reducción en escalón, antes de la reselección del RTrCH, es $SD_{T\text{antiguo}}/4$ ($SD_{T\text{old}}/4$), entonces el tamaño de la reducción en escalón inmediatamente después de la reselección del 35 RTrCH debe ajustarse en $SD_{T\text{nuevo}}/4$ ($SD_{T\text{new}}/4$) y el tamaño del incremento en escalón debe ajustarse en $SU_{T\text{nuevo}}/4$ ($SU_{T\text{new}}/4$).

En las Figuras 7A – 7C se proporciona un diagrama de flujo para la

implementación del algoritmo preferido para el control de la potencia de bucle exterior de enlace descendente en un sistema según el 3GPP. En la Figura 7A, la etapa 300 representa procedimientos preferidos durante el estado de establecimiento de bucle interior. En la etapa 302, se 5 inicializan los parámetros para el tiempo de establecimiento de bucle interior, el tamaño de escalón de estado transitorio, SS_{TS} , el tamaño de escalón de estado estacionario, SS_{SS} , y el cómputo de TTI. El tiempo de establecimiento de bucle interior se ajusta, preferiblemente, en 100 ms. Los valores para el tamaño de escalón de estado transitorio, SS_{TS} , y el 10 tamaño de escalón de estado estacionario, SS_{SS} , se inicializan, respectivamente, de acuerdo con las Ecuaciones 6 y 7 anteriores. El valor para el cómputo de TTI se establece en cero (0).

En la etapa 304, se realiza una comparación entre el producto (cómputo de TTI * duración de TTI) y el tiempo de establecimiento de 15 bucle interior. Si el producto es mayor que el tiempo de establecimiento de bucle interior, entonces el estado del establecimiento se ha completado y el algoritmo de control de la potencia prosigue con el estado transitorio. Si no, el cómputo de TTI se incrementa en uno (1) en la etapa 306, y el estado del establecimiento retorna a la etapa 304 para 20 otra comparación. De esta forma, la etapa 300 del algoritmo garantiza que han transcurrido suficientes TTI como para permitir que el control de potencia de bucle abierto corrija el error sistemático inicial y el error aleatorio de medición.

En la Figura 7B, el estadio 307 representa procedimientos 25 preferidos para el control de la potencia de bucle exterior de enlace descendente, que se producen durante el estado transitorio. La etapa 308 se inicia por la decisión afirmativa de la etapa 304, desde la parte de la Figura 7A del diagrama de flujo. En la etapa 308, se inicializan los parámetros de estado transitorio. El tamaño del escalón se establece, 30 preferiblemente, en SS_{TS} de acuerdo con la Ecuación 5, la reducción en escalón del estado transitorio es del tamaño del escalón, multiplicado por un factor del valor de BLER (es decir, $SD_T = BLER * SS_{TS}$), y el incremento en escalón del estado transitorio, SU_T [“transient state step up”], es la diferencia entre el tamaño de escalón SS_{TS} y el valor de la 35 reducción en escalón, SD_T (esto es, $SU_T = SS_{TS} - SD_T$).

En la etapa 310, se establece una comparación entre el tamaño de escalón SS_{TS} y el tamaño de escalón de estado estacionario, SS_{SS} . El

valor inicial para SS_{TS} , es de acuerdo con la Ecuación 6, según se determina en la etapa 302. En la etapa 310, se establece una decisión en cuanto a si el tamaño de escalón SS_{TS} es mayor que el tamaño de escalón de estado estacionario, SS_{SS} . Si no es así, entonces el estado transitorio 5 está completo y el algoritmo prosigue con la etapa 320 de la parte de la Figura 7C del diagrama de flujo. Si es así, el método prosigue con la etapa 312, en la que se comprueba si el número N_E de los errores de CRC de TTI es al menos uno en número. Si no es así, el método prosigue con la etapa 318, en la que la SIR de objetivo se reduce de acuerdo con 10 la siguiente ecuación:

$$\text{SIR_objetivo} = \text{SIR_objetivo_actual} - SD_T * N_B \quad \text{Ecuación 8}$$

En la etapa 318, la SIR de objetivo se ajusta en al menos un valor 15 mínimo SIR_DL_MIN . Es decir, si la SIR de objetivo es menor que un valor predeterminado SIR_DL_MIN , entonces la SIR de objetivo se ajusta de modo que sea igual a ese valor mínimo. Una vez completada la etapa 318, el procedimiento retorna a la etapa 310 con la SIR de objetivo nuevamente reducida.

Volviendo a la etapa 312, si se ha detectado al menos un error de 20 CRC para el TTI en curso en ese momento, entonces los parámetros para el tamaño de escalón, SS_{TS} , el incremento en escalón SU_T y la reducción en escalón SD_T se ajustan en la etapa 314 de la forma que sigue. El tamaño de escalón de estado transitorio, SS_{TS} , se ajusta en la mitad del 25 valor vigente en ese momento de SS_{TS} . Los valores de incremento en escalón SU_T y de reducción en escalón SD_T son reajustados de acuerdo con el nuevo valor del tamaño de escalón, SS_{TS} , para el estado transitorio, de acuerdo con las Ecuaciones 3 y 4.

$$30 \quad \text{SIR_objetivo} = \text{SIR_objetivo_actual} + (SU_T * N_E) - SD_T(N_B - N_E) \quad \text{Ecuación 9}$$

El nuevo valor de SIR de objetivo se comprueba para que no sea más grande que un valor máximo predeterminado SIR_DL_MAX . Si se encuentra que la nueva SIR de objetivo es más grande que este valor 35 máximo, la nueva SIR de objetivo se restablece en el valor máximo SIR_DL_MAX . El estado transitorio continúa al retornar a la etapa 310 y repetir el ciclo hasta que el tamaño de escalón de estado transitorio

llegue a ser más grande que el tamaño de escalón de estado estacionario en la etapa 310.

En la Figura 7C, el estadio 319 representa procedimientos preferidos para la parte de estado estacionario del control de la potencia de bucle exterior de enlace descendente. En la etapa 320, los parámetros se ajustan para el estado estacionario, incluyendo el tamaño del escalón de SIR y el valor SU_S del incremento en escalón de estado estacionario. El tamaño de escalón de SIR se ajusta al tamaño de escalón de estado estacionario, SS_{SS} , determinado en la etapa 302. El valor de incremento en escalón SU_S se calcula de acuerdo con la Ecuación 3, utilizando el tamaño de escalón de estado estacionario, SS_{SS} . En la etapa 322, se comprueba un periodo de observación para determinar si es mayor o igual que $5/BLER$. Inicialmente, el periodo de observación será menor que $5/BLER$, en cuyo caso se inicia la etapa 324, en la que el valor de reducción en escalón SD_S es igual a $BLER * SS_{SS}$.

En la etapa 328, se realiza una comprobación referente a si se ha detectado al menos un error de CRC para el TTI. En caso afirmativo, comienza la etapa 330, en la que la SIR de objetivo se incrementa como sigue:

20

$$SIR_{objetivo} = SIR_{objetivo_actual} + (SU_S * N_E) - SD_S(N_B - N_E)$$

Ecuación 10

El periodo de observación se restituye a cero debido a la detección de un error de CRC. En caso de que la nueva SIR de objetivo sea mayor que el valor SIR_{DL_MAX} , se ajusta una nueva SIR de objetivo en el valor máximo SIR_{DL_MAX} . En caso contrario, la SIR de objetivo permanece en el valor calculado por la Ecuación 10. El procedimiento retorna a la etapa 322 para examinar el periodo de observación. Una vez que el periodo de observación es mayor o igual que $5/BLER$, comienza la etapa 326, en la que el valor de reducción en escalón SD_S se dobla. El procedimiento prosigue entonces con la etapa 328 con el fin de comprobar los errores de CRC. Si no se ha detectado ningún error de CRC, comienza la etapa 332, en la que la SIR de objetivo se reduce de acuerdo con lo que sigue:

$$SIR_{objetivo} = SIR_{objetivo_actual} - (SD_S * N_B) \quad \text{Ecuación 11}$$

Si este nuevo valor de SIR de objetivo es menor que un valor mínimo SIR_DL_MIN, la nueva SIR de objetivo se ajusta en el valor mínimo SIR_DL_MIN. En caso contrario, permanece en el valor calculado. Siguiendo a la etapa 332, el estado 319 del algoritmo retorna a la etapa 322, y el algoritmo 319 se repite entonces hasta que el CCTrCH quede inactivo.

Especificamente para transmisiones de datos de NRT por asignaciones de Temp-DCH, lo que sigue sumaria el procedimiento preferido para asignaciones de Temp-DCH subsiguientes a la primera. La SIR de objetivo inicial se toma de la última SIR de objetivo dejada por la asignación de Temp-DCH previa. Este valor de SIR de objetivo inicial está limitado superiormente por la SIR de objetivo inicial (procedente de la tabla de consulta de relación de correspondencia inicial) más un margen de límite superior, y limitada inferiormente por la SIR de objetivo inicial (procedente de la tabla de consulta de relación de correspondencia inicial) menos un margen de límite inferior. La SIR de objetivo inicial se ajusta también basándose en la velocidad de transmisión de los datos y en la BLER requerida por una nueva asignación de Temp-DCH. En el caso de que el tiempo entre llegadas de la petición de asignación de Temp-DCH sea demasiado largo (por ejemplo, 10 segundos), se utiliza entonces una combinación lineal de la SIR de objetivo inicial procedente de una tabla de consulta de RNC, y la SIR de objetivo limitada procedente de la asignación de Temp-DCH previa, con ponderaciones o pesos apropiados (es decir, afectadas por factores destinados a tener en cuenta el tiempo entre llegadas). Una vez que se ha determinado, finalmente, la SIR de objetivo inicial, incluyendo los ajustes anteriormente descritos para una asignación de Temp-DCH dada, no se permitirá que el valor de SIR de objetivo supere o caiga por debajo de este valor de SIR de objetivo inicial en un margen dado, durante la operación de control de la potencia de bucle exterior para esa asignación de Temp-DCH.

En la Figura 8 se ha representado un diagrama de flujo para implementar un algoritmo 500 con una mejora del control de la potencia de bucle exterior de enlace descendente, particularmente para asignaciones de datos de NRT a Temp-DCH utilizando un historial de SIR de objetivo. El procedimiento tiene como resultado la selección de

un tamaño de escalón de estado transitorio inicial para un algoritmo de salto anteriormente descrito, pero basado en la duración de la asignación de Temp-DCH.

En la etapa 502, se selecciona una SIR de objetivo inicial mediante el uso del método convencional modificado según se ha descrito anteriormente para el comienzo de un ajuste de enlace por radio para una WTRU o en cada cesión. En la etapa 503, el Temp-DCH se comprueba para determinar si se trata de una primera asignación, es decir, el comienzo de un ajuste de enlace por radio para una WTRU o en cada cesión. Si es así, la etapa 504 inicia una parámetro alfa en cero. Si no, el algoritmo 500 prosigue directamente con la etapa 505, en la que se ajusta una nueva SIR de objetivo inicial para esta asignación de Temp-DCH, por medio de la siguiente ecuación para compensar el tiempo entre llegadas que tiene lugar entre las asignaciones:

15

$$\text{SIR_objetivo}(j) = (\text{alfa}) * (\text{SIR_objetivo}(j-1)) + (1-\text{alfa}) * (\text{SIR_objetivo_inicial}) \quad \text{Ecuación 12}$$

donde j representa la asignación de Temp-DCH vigente en ese momento, SIR_objetivo(j-1) representa la última SIR de objetivo de la asignación de Temp-DCH previa, y SIR_objetivo_inicial es la SIR de objetivo inicial determinada a partir de la tabla de consulta de relación de correspondencia. El factor alfa es un factor de olvido destinado a tener en cuenta el tiempo entre llegadas que se da entre el comienzo de la asignación de Temp-DCH vigente en ese momento y el final de la asignación de Temp-DCH previa (por ejemplo, alfa = $\exp(-T/10)$ para el tiempo T entre llegadas).

En la etapa 506, se llevan a cabo ensayos de límites superior e inferior para la SIR de objetivo calculada, de acuerdo con los valores SIR_DL_MIN y SIR_DL_MAX. Si el valor SIR_objetivo es mayor que un valor máximo predeterminado SIR_DL_MAX, entonces el valor SIR_objetivo se ajusta en este valor máximo en lugar de en el valor calculado. Por otra parte, si SIR_objetivo es menor que el valor mínimo predeterminado SIR_DL_MIN, entonces el valor SIR_objetivo se ajusta en este valor mínimo en vez de en el valor calculado. En la etapa 507, la SIR de objetivo se ajusta basándose en la velocidad de transmisión de datos.

A continuación, en la etapa 508, se determina el tamaño de escalón

de estado transitorio basándose en la duración de la asignación de Temp-DCH. El RNC envía la información sobre la duración de la asignación de Temp-DCH, codificada en el encabezamiento del tren de impulsos de datos de NRT, preferiblemente en términos del número de TTI. La 5 WTRU recibe y descodifica de acuerdo con ello la duración de la asignación de Temp-DCH. La etapa 508 se corresponde con la etapa 308 de la Figura 7B, pero se ha modificado para el tratamiento de Temp-DCH. Las siguientes selecciones de tamaño de escalón se describen en términos de intervalos preferibles para la asignación de Temp-DCH. Si 10 la duración de una asignación de Temp-DCH es menor que 100 TTI, a entre el 90% y el 95% de la función de densidad acumulativa, el tamaño del escalón del transitorio inicial es igual al tamaño del escalón del estado estacionario (es decir, $TS_tamaño_escalón_SIR = SS_tamaño_escalón_SIR$).

15 Si la duración de una asignación de Temp-DCH está comprendida entre 100 y 200 TTI, entonces el tamaño de escalón del transitorio inicial es igual a dos veces el tamaño de escalón del estado estacionario (esto es, $TS_tamaño_escalón_SIR = 2 SS_tamaño_escalón_SIR$), y el control de la potencia de bucle exterior se trasladará del estado 20 transitorio al estado estacionario tras la ocurrencia de un error de CRC.

En el caso de que la duración de una asignación de Temp-DCH esté comprendida entre 200 y 400 TTI, entonces $TS_tamaño_escalón_SIR = 4 SS_tamaño_escalón_SIR$, y el control de la potencia de bucle exterior se trasladará del estado transitorio al estado estacionario tras dos sucesos 25 de error de CRC.

Por último, si la duración de una asignación de Temp-DCH es mayor que 400 TTI, entonces $TS_tamaño_escalón_SIR = 8 SS_tamaño_escalón_SIR$, que es el mismo que el tamaño de salto de transitorio inicial de RT. El control de la potencia de bucle exterior se 30 trasladará del estado transitorio al estado estacionario después de la ocurrencia de tres errores de CRC, de tal manera que se implementa el ejemplo anteriormente descrito.

Tras la etapa 508, comienza el control de la potencia de bucle exterior para la asignación de Temp-DCH vigente en ese momento, en la 35 etapa 509, de acuerdo con el control mejorado de la potencia de bucle exterior de las Figuras 7B – 7C.

El algoritmo 500 se repite con cada nueva asignación de Temp-

DCH.

Debe apreciarse que, si bien la anterior descripción se refiere, como ejemplo, a datos de NRT, la invención es aplicable también a RT que sea de duración relativamente corta. Debe destacarse, de manera 5 adicional, que los parámetros que comprenden la duración de Temp-DCH, los márgenes de SIR de objetivo y el tiempo entre llegadas de las peticiones de asignación de Temp-DCH, pueden modificarse para obtener un mejor comportamiento.

Preferiblemente, los componentes que implementan los algoritmos 10 ilustrados en las Figuras 5-8 se han llevado a la práctica en un único circuito integrado, tal como un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC –“application specific integrated circuit”). Sin embargo, ciertas partes de los algoritmos pueden implementarse también fácilmente en múltiples circuitos integrados independientes.

15 La anterior descripción hace referencias al control de la potencia de bucle exterior en el contexto de un sistema según el 3GPP, como ejemplo únicamente y no como limitación. La invención es aplicable a otros sistemas de comunicación inalámbricos, incluyendo GSM, 2G, 2.5G o cualquier otro tipo de sistema de comunicación inalámbrico en el 20 que se haya implementado el equivalente del control de la potencia de bucle exterior. Otras variaciones y modificaciones consistentes con la invención se constatarán por las personas con conocimientos ordinarios de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de la potencia de transmisión para una unidad de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU) que transmite señales de datos por un canal directo en asignaciones de bloques selectivamente dimensionados, de tal manera que la WTRU está configurada para realizar ajustes en la potencia del canal directo en función de patrones o referencias de medida de objetivo computadas basándose en señales de datos según son recibidas por el canal directo, de tal modo que el método comprende las etapas de:

- recibir señales de datos desde la WTRU dentro de una asignación de bloque que tiene un tamaño predeterminado S, por el canal directo; y
- 15 computar patrones o referencias de medida de objetivo para los ajustes de potencia de canal directo de la WTRU, basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales recibidas por el canal directo, incluyendo:
- 20 ajustar (302) un valor de patrón o referencia de medida de objetivo inicial; y
tras un periodo prelimitar en el valor de referencia de medida de objetivo inicial, cambiar la referencia de medida de objetivo en una cantidad de incremento en un escalón o de reducción en un escalón a intervalos de tiempo de una longitud o duración predeterminada, por lo que la referencia de medida de objetivo es aumentada (316) en la cantidad de incremento en un escalón si se ha detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, o es disminuida (318) en la cantidad de reducción en un escalón si no se ha detectado (312) la situación de error predeterminada en el intervalo de tiempo inmediatamente precedente; de tal manera que el método está **caracterizado por que** comprende, adicionalmente, las etapas de:
- 35 ajustar (318) la cantidad de reducción en un escalón en un nivel o magnitud de estado transitorio inicial basándose

en el tamaño S de asignación de bloque predeterminado, de tal manera que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial se ajusta en una magnitud que es al menos tan grande como una cantidad de reducción en un escalón predeterminada para una magnitud de estado estacionario; y, en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial sea mayor que la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, disminuir la cantidad de reducción en un escalón (314) en una cantidad seleccionada, hasta una magnitud inferior, en el caso de que se haya detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, hasta que la cantidad de reducción en un escalón se haya disminuido hasta la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario (310).

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la cantidad de aumento en un escalón tiene una correspondencia definida con la cantidad de reducción en un escalón para cada nivel, de tal modo que la referencia de medida de objetivo de computación incluye, adicionalmente, aumentar la cantidad de reducción en un escalón (326) desde una cantidad de reducción en un escalón ajustada en la magnitud de estado estacionario, en una cantidad seleccionada, si no se ha detectado ninguna situación de error predeterminada en un número predeterminado de intervalos de tiempo (322).

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la cantidad de aumento en un escalón tiene una correspondencia definida con la cantidad de reducción en un escalón para cada magnitud, las referencias de medida de objetivo son relaciones entre señal de objetivo e interferencias (SIR), y se llevan a cabo comprobaciones de redundancia cíclicas con el fin de detectar la situación de error predeterminada.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual las

cantidades de incremento en un escalón son significativamente más grandes que las respectivas cantidades de reducción en un escalón, la cantidad de reducción en un escalón de la magnitud de transitorio inicial es un factor de 2^n de la cantidad de reducción en un escalón 5 predeterminada para la magnitud de estado estacionario, donde n es un entero no negativo, y en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón sea disminuida, la disminución es en un factor de $\frac{1}{2}$.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la 10 computación de las referencias de medida de objetivo incluye, adicionalmente, aumentar las cantidades de incremento en un escalón y de reducción en un escalón en un factor de 2 en el caso de que no se haya detectado ninguna situación de error predeterminada en un número 15 predeterminado de intervalos de tiempo, de tal modo que dicha cantidad de reducción en un escalón se ajusta en el nivel o magnitud de estado estacionario antes del incremento.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual los 20 tamaños S de asignación de bloque son definidos en incrementos de Intervalos de Tiempo de Transmisión (TTI), y la cantidad de reducción en un escalón de la magnitud de transitorio inicial se establece de tal modo que n = 0 para $S < 100 \text{ TTI}$, n = 1 para $100 \text{ TTI} \leq S < 200 \text{ TTI}$, n = 2 para $200 \text{ TTI} \leq S < 400 \text{ TTI}$, y n = 3 para $S \geq 400 \text{ TTI}$.

25 7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, de tal manera que el método se implementa en un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS) en el que la WTRU es una unidad de red que transmite señales de usuario por un canal de enlace descendente, y la computación de las referencias de medida de objetivo se lleva a cabo por 30 una WTRU que recibe el canal de enlace descendente y produce órdenes de variación en escalón de la potencia que son transmitidas a la unidad de red por un canal de enlace ascendente.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual la 35 WTRU es una unidad de red que transmite señales de usuario por un canal de enlace descendente, y la computación de las referencias de medida de objetivo se lleva a cabo por una WTRU que recibe el canal de

enlace descendente.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual la WTRU transmite señales de usuario por un canal de enlace ascendente y
5 la computación de las referencias de medida de objetivo es llevada a cabo por una unidad de red que recibe el canal de enlace ascendente.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual se implementa un control de la potencia de transmisión de bucle abierto para la WTRU, que comprende adicionalmente recibir, por parte de la WTRU, las SIR de objetivo computadas por un canal inverso, de tal manera que la WTRU computa ajustes de potencia para transmisiones por canal directo basándose en las SIR de objetivo recibidas.

15 11. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual se implementa el control de la potencia de transmisión de bucle cerrado para la WTRU, que comprende adicionalmente:

20 producir órdenes de incremento o reducción en un escalón de la potencia, en función de las SIR de objetivo computadas, y transmitir las órdenes de incremento o reducción en un escalón de la potencia por un canal inverso; y
25 recibir las órdenes de incremento o reducción en un escalón de la potencia, por parte de la WTRU, por el canal inverso, y computar ajustes de potencia para transmisiones por canal directo basándose en las órdenes de incremento o reducción en un escalón de la potencia recibidas.

12. Una unidad de transmisión y recepción inalámbrica para
30 recepción (WTRU), destinada a implementar el control de la potencia de transmisión para una WTRU de transmisión que transmite señales de datos por un canal directo, en asignaciones de bloques selectivamente dimensionados, de tal manera que la WTRU de transmisión se configura para realizar ajustes de potencia de transmisión de canal directo en función de patrones o referencias de medida de objetivo computadas por la WTRU de recepción, de tal modo que la WTRU de recepción comprende:

un receptor para recibir señales de datos en una asignación de bloque que tiene un tamaño S predeterminado, desde una WTRU de transmisión por un canal directo;

5 un procesador para computar referencias de medida de objetivo con el fin de implementar ajustes de potencia de transmisión de canal directo en la WTRU de transmisión, basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal directo; y

10 dicho procesador está configurado para computar referencias de medida de objetivo, de tal manera que:

15 tras un periodo preliminar en un valor de referencia de medida de objetivo inicial, la referencia de medida de objetivo se cambia por una cantidad de incremento en un escalón o de reducción en un escalón a intervalos de tiempo de una longitud o duración predeterminada, de tal manera que la referencia de medida de objetivo es incrementada en la cantidad de incremento en un escalón en el caso de que se haya detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, o bien la referencia de medida de objetivo es reducida en la cantidad de reducción en escalón si la situación de error predeterminada no ha sido detectada en el intervalo de tiempo inmediatamente precedente; estando la WTRU de recepción **caracterizada por que** el procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo, de tal manera que:

20

25

30 la cantidad de reducción en un escalón se ajusta en un nivel o magnitud de estado transitorio inicial basándose en el tamaño S de asignación de bloque predeterminado, de tal manera que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial se ajusta en una magnitud al menos tan grande como una cantidad de reducción en un escalón predeterminada, para una magnitud de estado estacionario; y

35

en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial sea mayor que la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, la cantidad de reducción en un escalón se reduce en una cantidad seleccionada, hasta una magnitud inferior, si se ha detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, hasta que la cantidad de reducción en un escalón se reduzca hasta la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario.

13. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 12, en la cual dicho procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo, de tal manera que la cantidad de incremento en un escalón tiene una correspondencia definida con la cantidad de reducción en un escalón para cada magnitud, y la magnitud de incremento en un escalón y la magnitud de reducción en un escalón se aumentan desde una cantidad de reducción en un escalón ajustada en la magnitud de estado estacionario, en una cantidad seleccionada, en el caso de que no se haya detectado una situación de error predeterminada en un número predeterminado de intervalos de tiempo.

25 14. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 12, en la cual las referencias de medida de objetivo son relaciones entre señal de objetivo e interferencias (SIR), de tal manera que dicho procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo de un modo tal, que la cantidad de incremento en un escalón tiene una correspondencia definida con la cantidad de reducción en un escalón para cada nivel o magnitud, y la WTRU de recepción está configurada para llevar a cabo comprobaciones de redundancia cíclicas con el fin de detectar la situación de error predeterminada.

35

15. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 14, en la cual dicho procesador está configurado para computar referencias

de medida de objetivo de tal manera que las cantidades de incremento en un escalón son significativamente más grandes que las respectivas cantidades de reducción en un escalón, la cantidad de reducción en un escalón de magnitud de transitorio inicial es un factor de 2^n de la 5 cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, donde n es un entero no negativo, y, en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón sea disminuida, la disminución es en un factor de $\frac{1}{2}$.

10 16. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 15, en la cual dicho procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo, de tal manera que las cantidades de incremento en un escalón y de reducción en un escalón se aumentan en un factor de 2 en el caso de que no se haya detectado una 15 situación de error predeterminada en un número predeterminado de intervalos de tiempo, de modo que dicha cantidad de reducción en un escalón se ajusta en la magnitud de estado estacionario antes del incremento.

20 17. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 15, en la cual los tamaños S de asignación de bloque se definen en incrementos de Intervalos de Tiempo de Transmisión (TTI) y dicho procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo de tal manera que la cantidad de reducción en un 25 escalón de magnitud de transitorio inicial se ajusta de modo que n = 0 para S < 100 TTI, n = 1 para 100 TTI ≤ S < 200 TTI, n = 2 para 200 TTI ≤ S < 400 TTI, y n = 3 para S ≥ 400 TTI.

30 18. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 17, que se implementa para uso en un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) en el que la WTRU es una unidad de red que transmite señales de usuario por un enlace descendente, de tal manera que la WTRU de recepción está configurada para computar referencias de medida de objetivo basándose en la detección de situaciones de error 35 predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal de enlace descendente.

19. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 14, de manera que la WTRU de transmisión es una unidad de red que trasmite señales de usuario por un canal de enlace descendente, de tal modo que la WTRU de recepción está configurada para computar referencias de medida de objetivo basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal de enlace descendente.

20. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 14, de manera que la WTRU de transmisión transmite señales de usuario por un canal de enlace ascendente, de tal modo que la WTRU de recepción está configurada para computar referencias de medida de objetivo basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal de enlace ascendente.

15

21. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 14, en la cual se implementa un control de la potencia de transmisión de bucle abierto para la WTRU de transmisión, de tal manera que la WTRU de recepción comprende, adicionalmente, un transmisor configurado para transmitir las SIR de objetivo computadas, por un canal inverso, a la WTRU de transmisión.

22. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 14, en la cual se implementa un control de la potencia de transmisión de bucle cerrado para la WTRU de transmisión, de tal modo que el procesador de WTRU de recepción está configurado, adicionalmente, para producir órdenes de incremento o reducción en un escalón de la potencia en función de la SIR de objetivo computada, y la WTRU de recepción comprende, adicionalmente, un transmisor configurado para transmitir las órdenes de incremento o reducción en un escalón de la potencia, por un canal inverso, a la WTRU de transmisión.

23. Un método de control de la potencia de transmisión para una unidad de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU) que transmite señales de datos por un canal directo en asignaciones de bloques dimensionados selectivamente, de tal manera que la WTRU está configurada para realizar ajustes de la potencia de canal directo en

función de patrones o referencias de medida de objetivo computadas basándose en las señales de datos conforme estas se reciben a través del canal directo, de tal modo que el método comprende las etapas de:

- 5 recibir desde la WTRU, por el canal directo, una serie de asignaciones de bloque de señales de datos, separadas en el tiempo; y
para las señales de datos de cada asignación de bloque, computar patrones o referencias de medida de objetivo para los ajustes de potencia de canal directo de la WTRU basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales recibidas por el canal directo, incluyendo ajustar un valor de patrón o referencia de medida de objetivo inicial y almacenar el último valor de referencia de medida de objetivo para cada asignación de bloque de datos;
10 estando el método **caracterizado por que** comprende, adicionalmente, la etapa de:

20 ajustar, para las señales de datos de cada asignación de bloque, tras una primera asignación de bloque, el valor de referencia de medida de objetivo inicial en función de la última referencia de medida de objetivo computada para una asignación de bloque inmediatamente precedente, y de una primera referencia de medida de objetivo inicial de la primera asignación de bloque, ponderada por un factor que tiene en cuenta la separación temporal entre la asignación de bloque inmediatamente precedente y una asignación de bloque vigente en ese momento.

24. El método de acuerdo con la reivindicación 23, en el cual 30 cada una las asignaciones de bloque tiene un tamaño S predeterminado, de tal modo que las referencias de medida de objetivo de computación para los ajustes de potencia de canal directo de la WTRU están basadas en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales recibidas por el canal directo, y que incluye adicionalmente:

35 cambiar, tras un periodo preliminar en el valor de referencia de medida de objetivo inicial, la referencia de medida de objetivo en

una cantidad de incremento en un escalón o de reducción en un escalón, a intervalos de tiempo de una duración predeterminada, por lo que la referencia de medida de objetivo es aumentada en la cantidad de incremento en escalón en el caso de que se haya detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, o bien es disminuida en la cantidad de reducción en un escalón en el caso de que no se haya detectado una situación de error predeterminada en el intervalo de tiempo inmediatamente precedente; y

ajustar la cantidad de reducción en un escalón en la magnitud de estado transitorio inicial, basándose en el tamaño S de la asignación de bloque predeterminado, de tal manera que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial se ajusta en un cierto nivel o magnitud que es al menos tan grande como una cantidad de reducción en un escalón predeterminada para una magnitud de estado estacionario, y, en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial sea más grande que la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, disminuir la cantidad de reducción en un escalón en una cantidad seleccionada, hasta una magnitud inferior, en el caso de que se haya detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, hasta que la cantidad de reducción en un escalón se disminuya hasta la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario.

25. El método de acuerdo con la reivindicación 23, en el cual dicha función viene determinada por $(\alpha * \text{SIR_objetivo_previa}) + ((1 - \alpha) * \text{SIR_objetivo_inicial})$, donde α es el factor de ponderación que tiene en cuenta la separación temporal entre la asignación de bloque inmediatamente precedente y la asignación de bloque vigente en ese momento, $\text{SIR_objetivo_previa}$ es la referencia de medida de objetivo procedente de la asignación de bloque previa, y $\text{SIR_objetivo_inicial}$ es la primera referencia de medida de objetivo.

35

26. El método de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende adicionalmente un ensayo de límites superior e inferior con

el fin de ajustar el valor de referencia de medida de objetivo inicial, de tal manera que el límite superior es un primer valor predeterminado sumado al valor de referencia de medida de objetivo inicial, y el límite inferior es un segundo valor predeterminado restado del valor de referencia de medida de objetivo inicial.

27. El método de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende, adicionalmente, un ajuste de la referencia de medida de objetivo basado en la velocidad de transmisión de datos.

10

28. El método de acuerdo con la reivindicación 23, en el cual la cantidad de incremento en un escalón tiene una correspondencia definida con la cantidad de reducción en un escalón para cada nivel o magnitud, las referencias de medida de objetivo son relaciones entre señal de objetivo e interferencias (SIR), y se llevan a cabo comprobaciones de redundancia cíclicas para detectar la situación de error predeterminada.

20

29. El método de acuerdo con la reivindicación 28, en el cual las cantidades de incremento en un escalón son significativamente mayores que las respectivas cantidades de reducción en un escalón, la cantidad de reducción en un escalón de magnitud de transitorio inicial es un factor de 2^n de la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, donde n es un entero no negativo, y, en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón sea disminuida, la disminución es en un factor de $\frac{1}{2}$.

25

30. El método de acuerdo con la reivindicación 29, en el cual las referencias de medida de objetivo de computación incluyen, de manera adicional, aumentar la cantidad de incremento en un escalón y la cantidad de reducción en un escalón, desde una cantidad de reducción en un escalón ajustada en la magnitud de estado estacionario, en un factor de 2 si no se ha detectado una situación de error predeterminada en un número predeterminado de intervalos de tiempo.

35

31. El método de acuerdo con la reivindicación 29, en el cual los tamaños S de asignación de bloque se definen en incrementos de Intervalos de Tiempo de Transmisión (TTI), y la cantidad de reducción

en un escalón de magnitud de transitorio inicial se ajusta de tal manera que $n = 0$ para $S < 100 \text{ TTI}$, $n = 1$ para $100 \text{ TTI} \leq S < 200 \text{ TTI}$, $n = 2$ para $200 \text{ TTI} \leq S < 400 \text{ TTI}$, y $n = 3$ para $S \geq 400 \text{ TTI}$.

5 32. El método de acuerdo con la reivindicación 31, de tal manera que el método se implementa en un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) en el que la WTRU es una unidad de red que transmite señales de usuario por un canal de enlace descendente, y la computación de referencias de medida de objetivo se lleva a cabo por una WTRU que recibe el canal de enlace descendente y produce órdenes de aumento o reducción en un escalón de la potencia que son transmitidas a la unidad de red por un canal de enlace ascendente.

10 15 33. El método de acuerdo con la reivindicación 28, en el cual la WTRU es una unidad de red que transmite señales de usuario por un canal de enlace descendente, y la computación de referencias de medida de objetivo se lleva a cabo por una WTRU que recibe el canal de enlace descendente.

20 25 34. El método de acuerdo con la reivindicación 28, en el cual la WTRU transmite las señales de usuario por un canal de enlace ascendente, y la computación de referencias de medida de objetivo se lleva a cabo por una unidad de red que recibe el canal de enlace ascendente.

30 35. El método de acuerdo con la reivindicación 28, en el cual se implementa un control de la potencia de transmisión de bucle abierto para la WTRU, y que comprende adicionalmente recibir las SIR de objetivo computadas, por parte de la WTRU, por un canal inverso, de tal manera que la WTRU computa ajustes de potencia para transmisiones de canal directo basándose en las SIR de objetivo recibidas.

35 36. Una unidad de transmisión y recepción inalámbrica (WTRU) para recepción, destinada a implementar un control de la potencia de transmisión para una WTRU de transmisión que transmite señales de datos por un canal directo en asignaciones de bloques selectivamente

dimensionados, de tal manera que la STRU de transmisión está configurada para realizar ajustes de potencia de transmisión de canal directo en función de patrones o referencias de medida de objetivo computadas por la WTRU de recepción, de tal modo que la WTRU de recepción comprende:

- un receptor para recibir una serie de asignaciones de bloque de señales de datos, separadas entre sí en el tiempo, desde la WTRU de transmisión, por el canal directo;
- 10 un procesador, destinado a computar referencias de medida de objetivo con el fin de implementar ajustes de potencia de transmisión de canal directo en la WTRU de transmisión, basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal directo; y
- 15 dicho procesador está configurado para computar referencias de medida de objetivo de manera tal, que:

20 para las señales de datos de cada asignación de bloque, se ajusta un valor de patrón o referencia de medida de objetivo inicial y se almacena al menos un último valor de referencia de medida de objetivo computado para cada asignación de bloque de datos; estando la WTRU de recepción **caracterizada por que** el procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo de tal manera que:

25 para las señales de datos de cada asignación de bloque tras una primera asignación de bloque, el valor de referencia de medida de objetivo inicial se ajusta en función de la última referencia de medida de objetivo almacenada, computada para una asignación de bloque inmediatamente precedente, y de una primera referencia de medida de objetivo inicial de la primera asignación de bloque, ponderada por un factor que tiene en cuenta la separación temporal entre la asignación de bloque inmediatamente precedente y una asignación de bloque vigente en ese momento.

30

35

37. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 36, en la cual cada asignación de bloque tiene un tamaño S predeterminado, de tal manera que dicho procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo, de modo que:

5

tras un periodo preliminar en el valor de referencia de medida de objetivo inicial, la referencia de medida de objetivo se cambia por una cantidad de incremento en un escalón o de reducción en un escalón a intervalos de tiempo de una longitud o duración predeterminada, de tal manera que la referencia de medida de objetivo es incrementada en la cantidad de incremento en un escalón en el caso de que se haya detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, o bien la referencia de medida de objetivo es reducida en la cantidad de reducción en escalón si la situación de error predeterminada no ha sido detectada en el intervalo de tiempo inmediatamente precedente;

10 la cantidad de reducción en un escalón se ajusta en un nivel o magnitud de estado transitorio inicial basándose en el tamaño S de asignación de bloque predeterminado, de tal manera que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial se ajusta en una magnitud que es al menos tan grande como una cantidad de reducción en un escalón predeterminada para una magnitud de estado estacionario; y

15

20 en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón de estado transitorio inicial sea mayor que la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, la cantidad de reducción en un escalón se reduce en una cantidad seleccionada, hasta una magnitud inferior, si se ha detectado una situación de error predeterminada en un intervalo de tiempo inmediatamente precedente, hasta que la cantidad de reducción en un escalón se reduzca hasta la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario.

25

30

35

38. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 36, en la cual dicha función viene determinada por $(\alpha * \text{SIR_objetivo_previa}) + ((1 - \alpha) * \text{SIR_objetivo_inicial})$, donde

alfa es un factor de ponderación que tiene en cuenta la separación temporal entre la asignación de bloque inmediatamente precedente y una asignación de bloque vigente en ese momento, SIR_objetivo_previa es la referencia de medida de objetivo procedente de la asignación de bloque previa, y SIR_objetivo_inicial es la primera referencia de medida de objetivo.

39. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 36, en la cual el procesador está configurado, adicionalmente, para llevar a cabo un ensayo de límites superior e inferior con el fin de establecer el valor de referencia de medida de objetivo inicial, de tal manera que el límite superior es un primer valor predeterminado, sumado al valor de referencia de medida de objetivo inicial, y el límite inferior es un segundo valor predeterminado, restado del valor de referencia de medida de objetivo inicial.

40. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 36, en la cual el procesador está configurado adicionalmente para ajustar la referencia de medida de objetivo inicial basándose en la velocidad de transmisión de los datos.

41. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 36, en la cual las referencias de medida de objetivo son relaciones entre señal de objetivo e interferencias (SIR), de tal manera que dicho procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo de un modo tal, que la cantidad de incremento en un escalón tiene una correspondencia definida con la cantidad de reducción en un escalón para cada nivel o magnitud, y la WTRU de recepción está configurada para llevar a cabo comprobaciones de redundancia cíclicas con el fin de detectar la situación de error predeterminada.

42. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 41, en la cual dicho procesador está configurado para computar referencias de medida de objetivo de tal manera que las cantidades de incremento en un escalón son significativamente más grandes que las respectivas cantidades de reducción en un escalón, la cantidad de reducción en un

escalón de magnitud de transitorio inicial es un factor de 2^n de la cantidad de reducción en un escalón predeterminada para la magnitud de estado estacionario, donde n es un entero no negativo, y, en el caso de que la cantidad de reducción en un escalón sea disminuida, la 5 disminución es en un factor de $\frac{1}{2}$.

43. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 42, en la cual dicho procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo, de tal manera que la 10 cantidad de incremento en un escalón y la cantidad de reducción en un escalón, partiendo de una cantidad de aumento o reducción en un escalón ajustada en la magnitud de estado estacionario inicial, son aumentadas en un factor de 2 si no se ha detectado una situación de error predeterminada en un número predeterminado de intervalos de 15 tiempo.

44. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 42, en la cual los tamaños S de asignación de bloque se definen en incrementos de Intervalos de Tiempo de Transmisión (TTI) y dicho 20 procesador está configurado, adicionalmente, para computar referencias de medida de objetivo de tal manera que la cantidad de reducción en un escalón de magnitud de transitorio inicial se ajusta de modo que n = 0 para S < 100 TTI, n = 1 para 100 TTI ≤ S < 200 TTI, n = 2 para 200 TTI ≤ S < 400 TTI, y n = 3 para S ≥ 400 TTI.

25 45. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 44, que se implementa para uso en un Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (UMTS) en el que la WTRU es una unidad de red que transmite señales de usuario por un enlace descendente, de tal manera 30 que la WTRU de recepción está configurada para computar referencias de medida de objetivo basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal de enlace descendente.

35 46. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 41, de manera que la WTRU de transmisión es una unidad de red que trasmite señales de usuario por un canal de enlace descendente, de tal

modo que la WTRU de recepción está configurada para computar referencias de medida de objetivo basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal de enlace descendente.

5

47. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 41, de manera que la WTRU de transmisión transmite señales de usuario por un canal de enlace ascendente, de tal modo que la WTRU de recepción está configurada para computar referencias de medida de objetivo basándose en la detección de situaciones de error predeterminadas en las señales de datos recibidas por el canal de enlace ascendente.

10 48. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 41, en la cual se implementa un control de la potencia de transmisión de bucle abierto para la WTRU de transmisión, de tal manera que la WTRU de recepción comprende, adicionalmente, un transmisor configurado para transmitir las SIR de objetivo computadas, por un canal inverso, a la WTRU de transmisión.

15 20 49. La WTRU de recepción de acuerdo con la reivindicación 41, en la cual se implementa un control de la potencia de transmisión de bucle cerrado para la WTRU de transmisión, de tal modo que el procesador de WTRU de recepción está configurado, adicionalmente, para producir órdenes de incremento o reducción en un escalón, en función de las SIR de objetivo computadas, y la WTRU de recepción comprende, adicionalmente, un transmisor configurado para transmitir las órdenes de aumento o disminución en un escalón de la potencia, por un canal inverso, a la WTRU de transmisión.

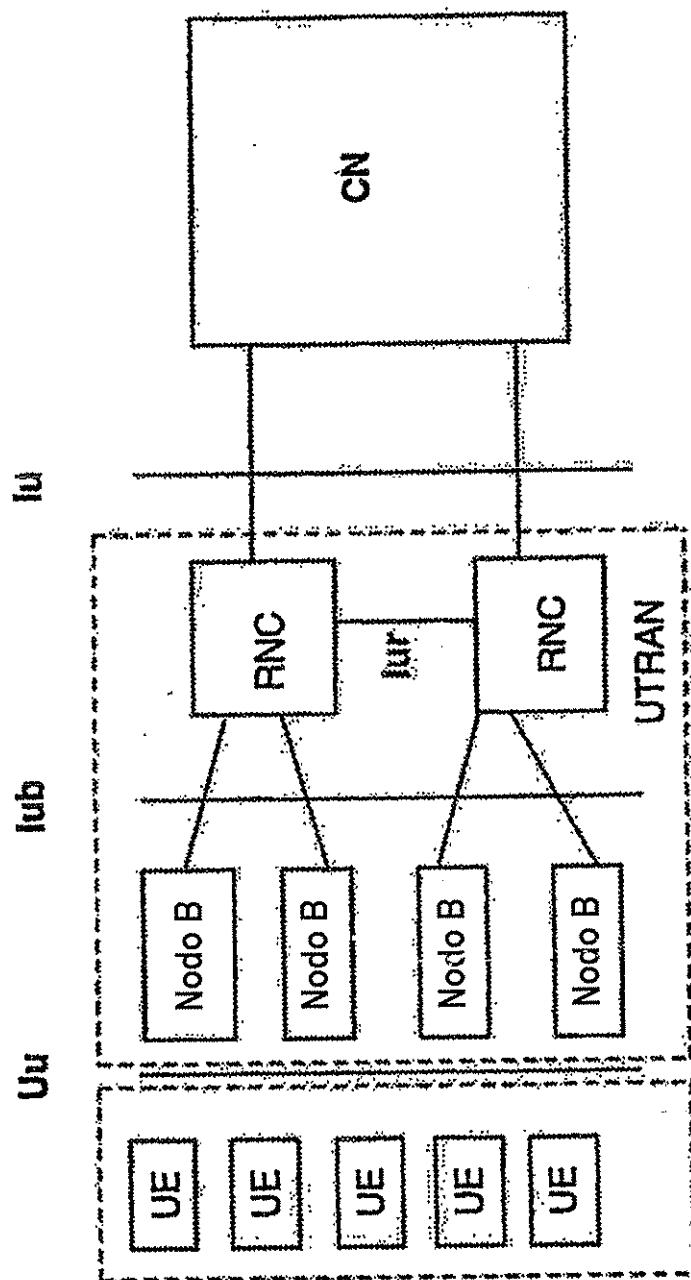


Fig. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

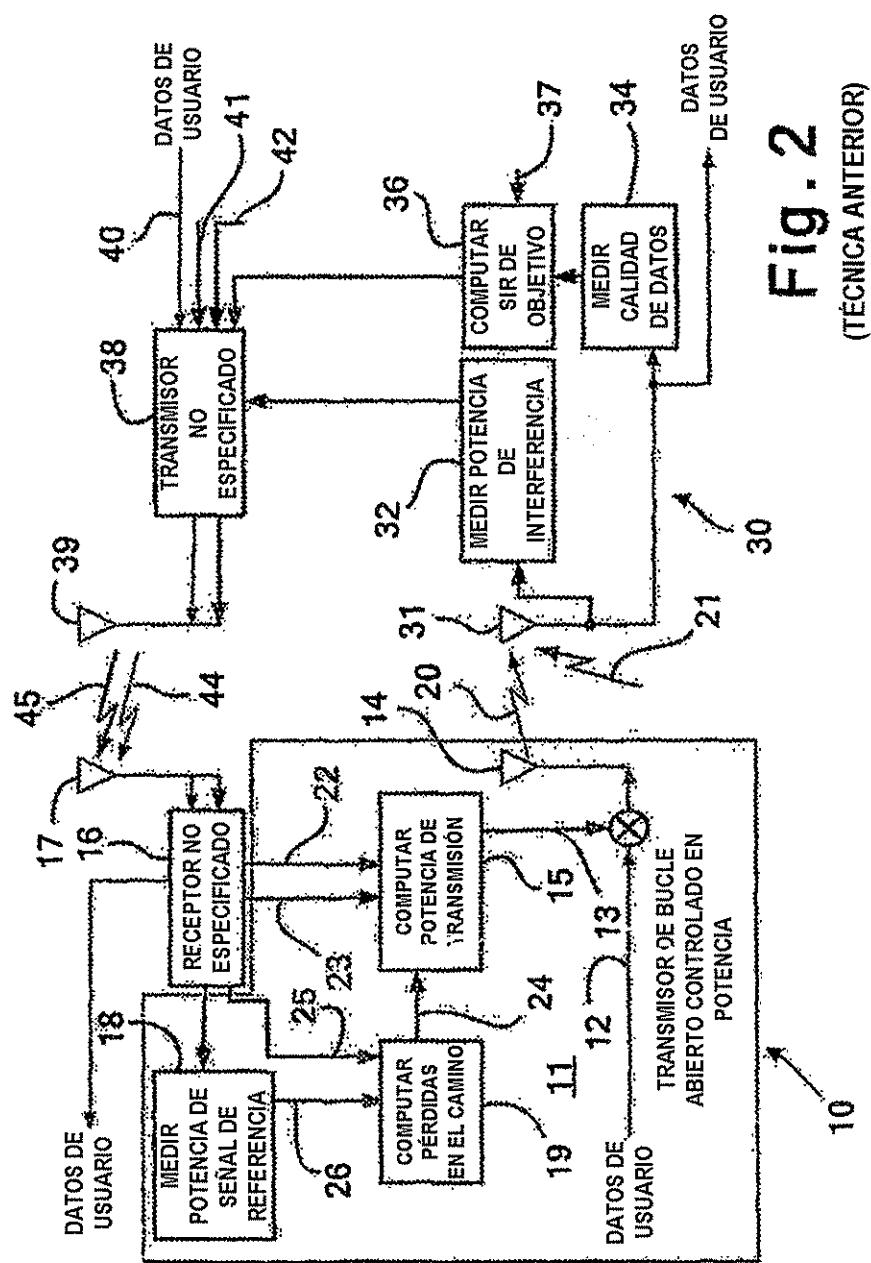


Fig. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

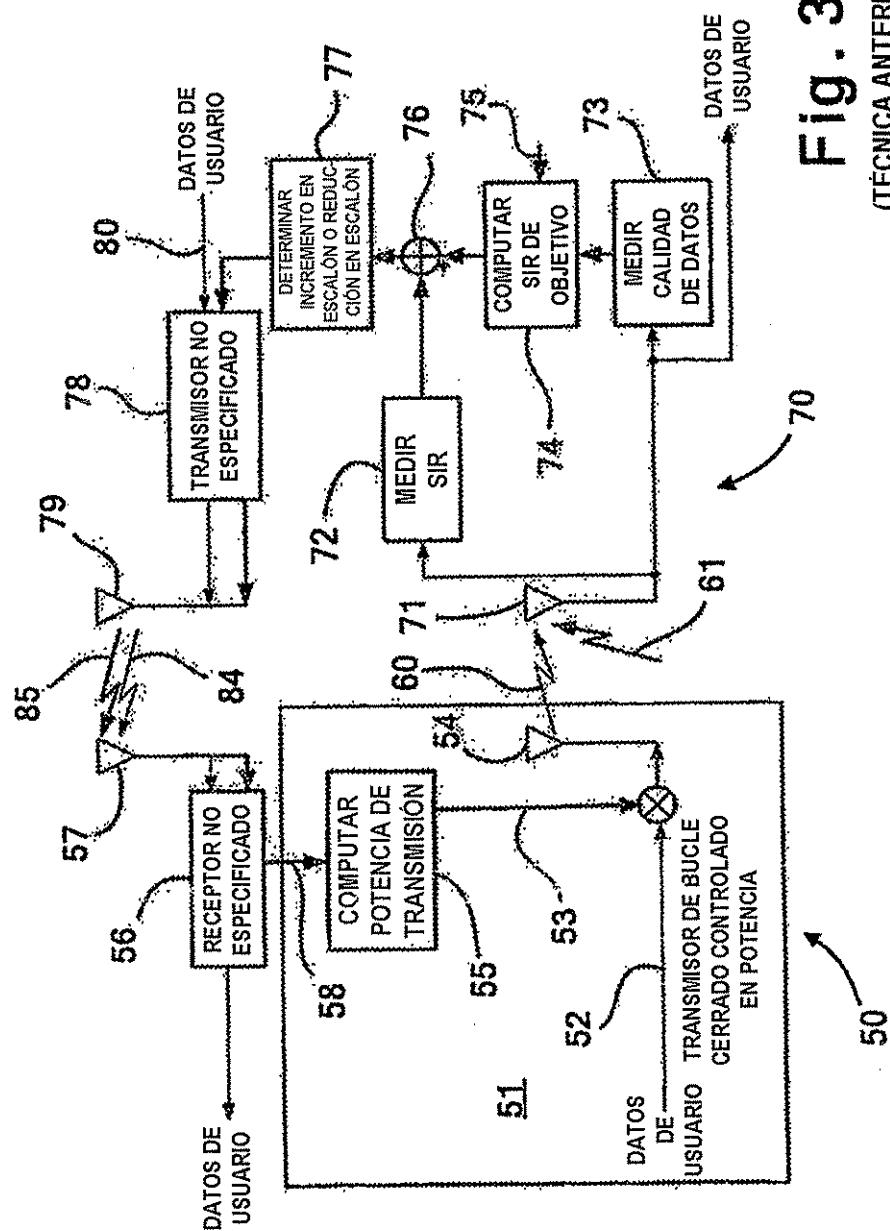


Fig. 3
TÉCNICA ANTERIOR)

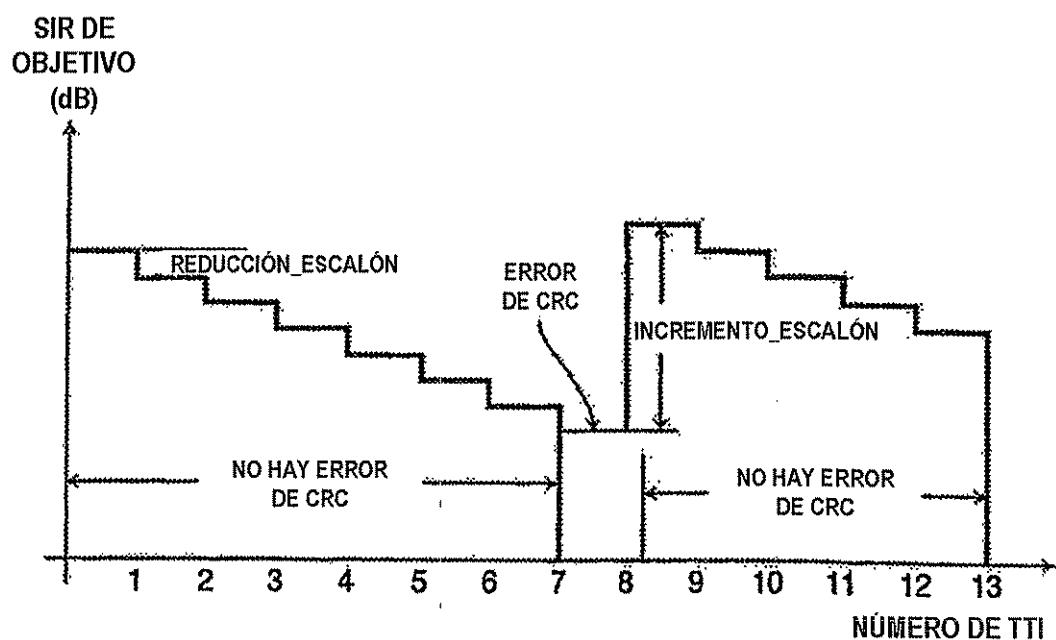
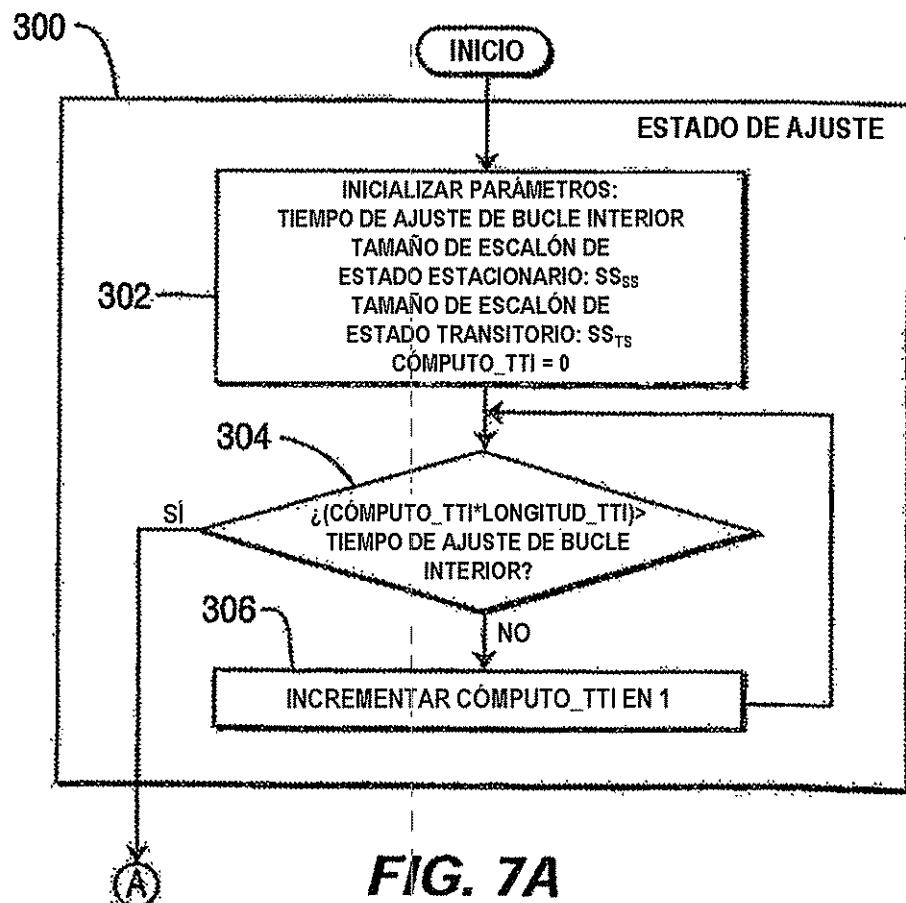
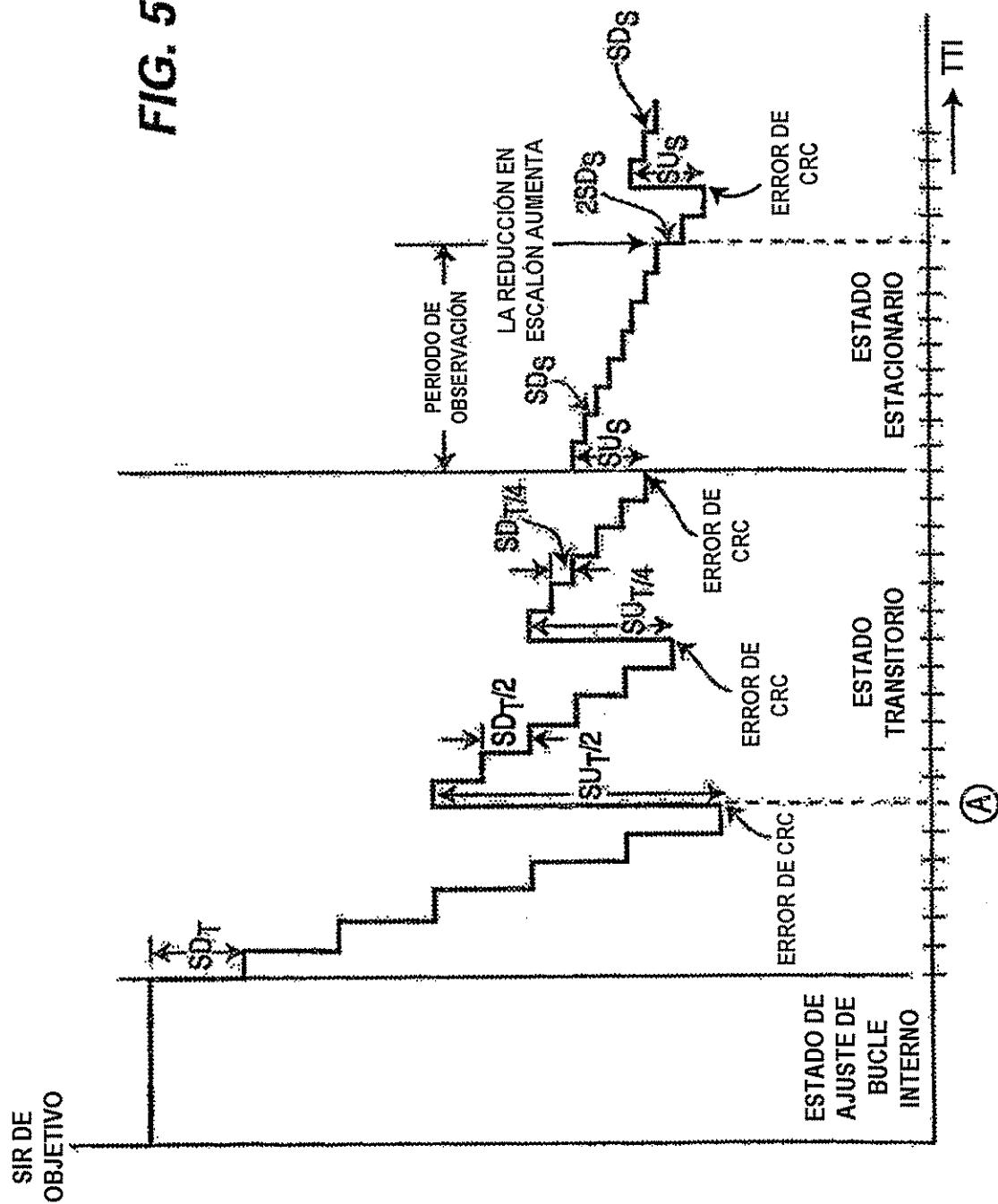
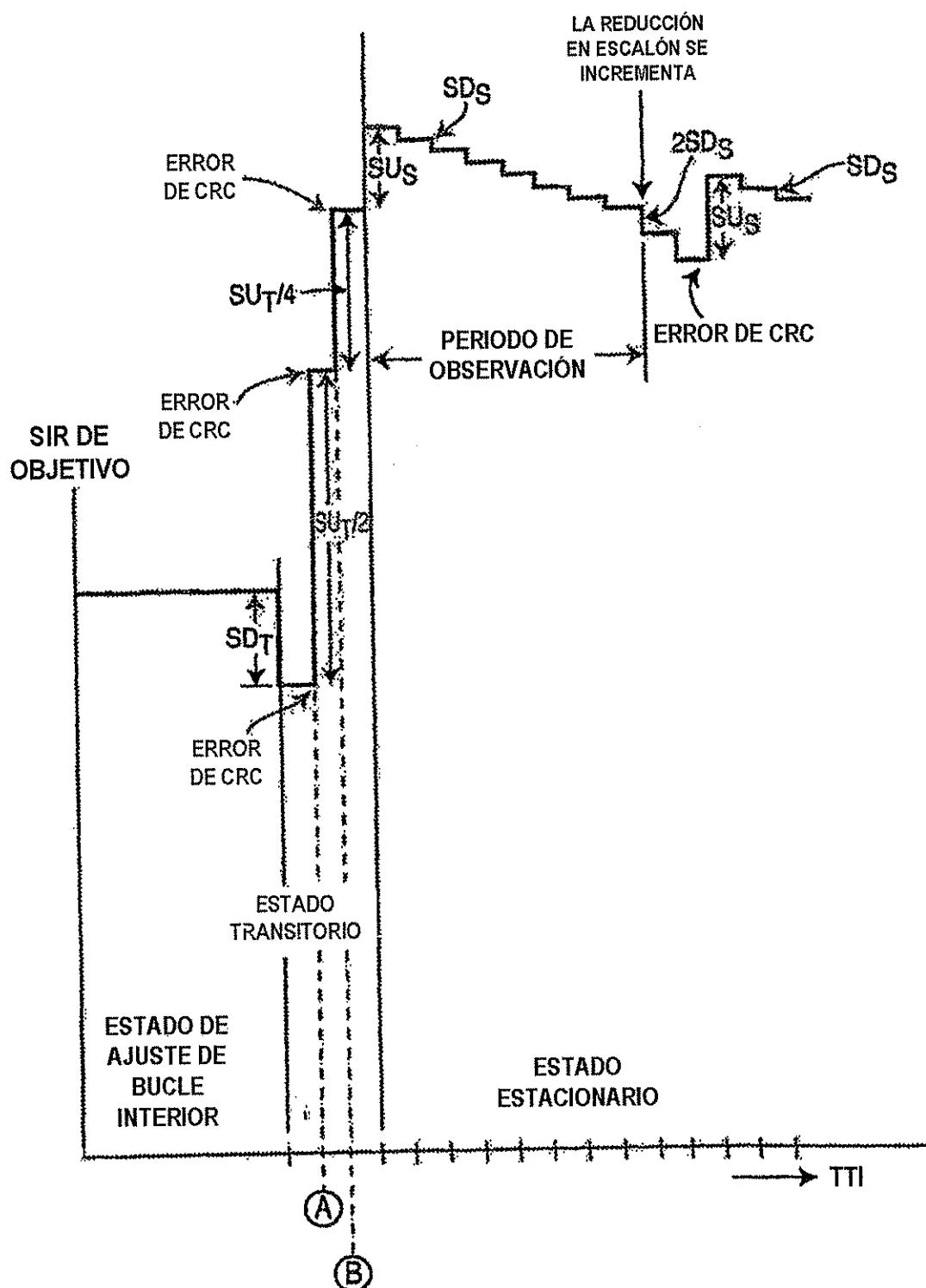
**FIG. 4**

FIG. 5



**FIG. 6**

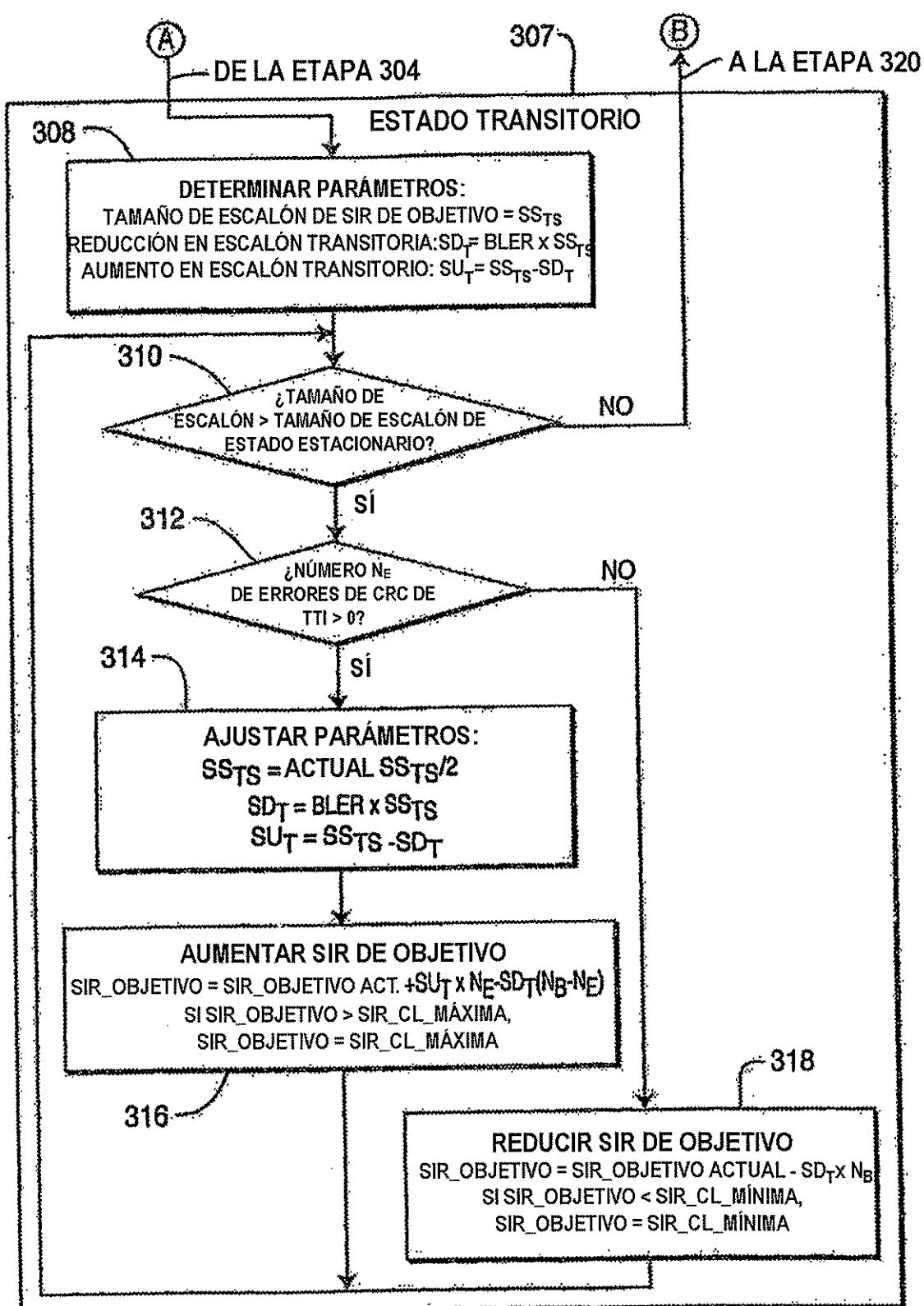


FIG. 7B

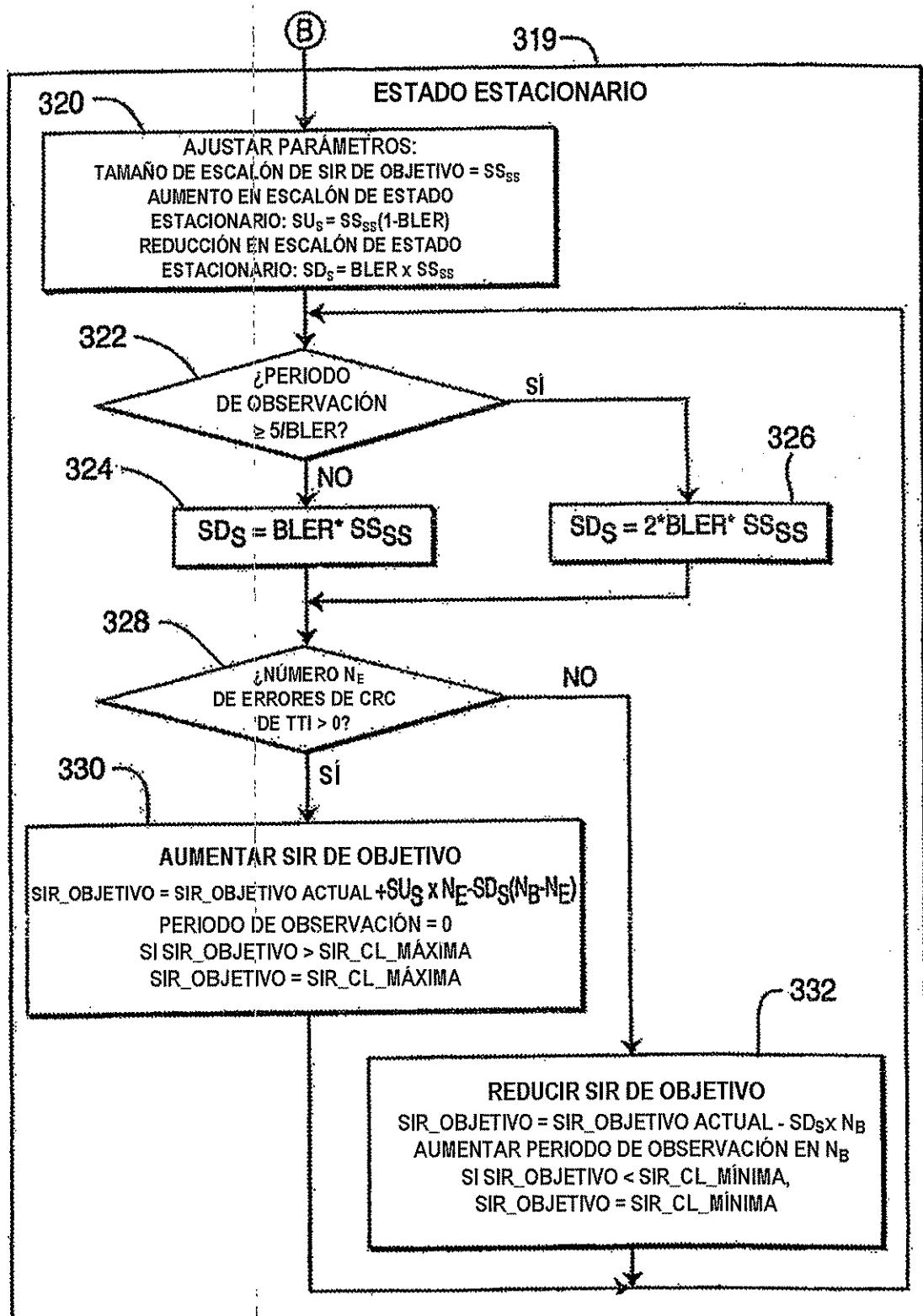
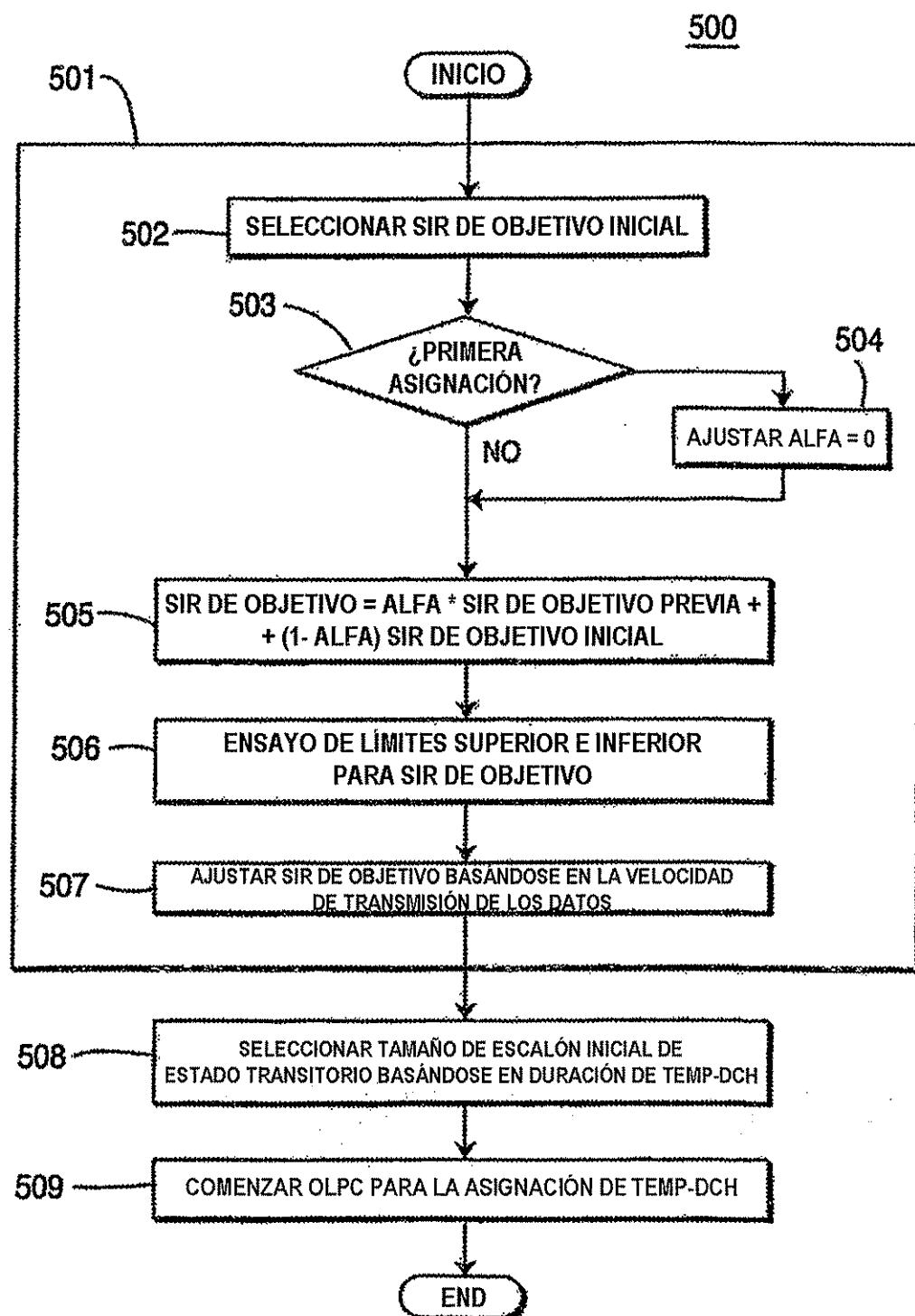


FIG. 7C

**FIG. 8**