



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 244**

51 Int. Cl.:
H04B 7/005 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03757873 .9**
96 Fecha de presentación : **19.09.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1547273**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.06.2005**

54 Título: **Métodos, sistemas y productos de programa de ordenador para solicitar niveles de potencia recibidos basándose en tasas de error de bloque recibidas utilizando un procedimiento anti-saturación y/o un procedimiento de emergencia.**

30 Prioridad: **23.09.2002 US 412897 P**
19.02.2003 US 368873

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.06.2011

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

72 Inventor/es: **Jonsson, Elias;**
Senhaji, Youssef y
Triantafillidis, Dimitrios

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 361 244 T3

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

DESCRIPCIÓN

Métodos, sistemas y productos de programa de ordenador para solicitar niveles de potencia recibidos basándose en tasas de error de bloque recibidas utilizando un procedimiento anti-saturación y/o un procedimiento de emergencia.

Mención a Solicitud Provisional

Esta aplicación reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional N° 60/412.897, realizada el 23 de Septiembre de 2002, titulada Anti-Windup And Emergency Procedures For Outer Loop Power Controllers Using Filtered Block Error Rates For WCDMA.

Campo de la Invención

Esta invención se refiere a sistemas de comunicaciones, tales como sistemas de comunicaciones inalámbricas, y métodos operativos para ellos, y más particularmente para el control de niveles de potencia para comunicaciones de enlace ascendente y/o de enlace descendente.

Antecedentes de la Invención

En sistemas de comunicaciones convencionales, tales como sistemas de Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA – Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha), la potencia de transmisión puede ser ajustada por el sistema receptor solicitando un aumento de la potencia de transmisión desde el sistema transmisor. Así, por ejemplo, un terminal de telefonía móvil puede solicitar que una estación de base aumente su potencia de transmisión si la signal-to-interference ratio (SIR – Relación de señal-a-interferencia) de la señal recibida está por debajo de un umbral predefinido. Tal como se usa en esta memoria, el término “terminal de telefonía móvil” abarca una amplia variedad de dispositivos inalámbricos portátiles que pueden acceder a un sistema de telefonía móvil. Los terminales de telefonía móvil. incluyen, pero no están restringidos a, un radioteléfono celular con o sin un visualizador de multi-líneas, un terminal de Personal Communications System (PCS – Sistema de Comunicaciones Personal) que puede combinar un radioteléfono celular con tratamiento de datos, facsímil y/o capacidades de comunicaciones de datos, un Personal Digital Assistant (PDA – Asistente Digital Personal) que puede incluir un radioteléfono, buscapersonas, acceso a Internet/Intranet, explorador de Web, organizador, calendario y/o un receptor de Global Positioning System (GPS – Sistema de Localización Global), y ordenador portátil convencional, ordenador de bolsillo y/o dispositivos de cálculo invasivos que incluyen receptores inalámbricos.

En muchos sistemas de comunicación, tales como un sistema de WCDMA, los datos transmitidos son organizados de manera que varios bits de datos son recogidos en un bloque de transporte. Varios bloques de transporte están, típicamente, contenidos en un transmission time interval (TTI – Intervalo de Tiempo de Transmisión). Típicamente, con el fin de descodificar los datos transmitidos en los bloques de transporte debe recibirse el TTI completo. Bits de Cyclic redundancy check (CRC – Comprobación de Redundancia Cíclica) son, típicamente, añadidos en cada bloque de transporte. Los bits de CRC tienen propiedades de codificación especiales de manera que si se encuentra que los bits de CRC son erróneos, los bits del bloque de transporte son casi con certeza descodificados incorrectamente. De manera similar, si se encuentra que los bits de CRC son correctos, los bits del bloque de transporte son casi con certeza descodificados correctamente. La block error rate (BLER – Tasa de Error de Bloque) para un canal de transporte puede, por lo tanto, ser estimada filtrando los indicadores de error de CRC. (indicadores de error de CRC) de filtrado de los bloques de transporte descodificados.

En un sistema de control de potencia convencional para enlace ascendente o enlace descendente de WCDMA, se proporcionan un bucle interior y un bucle exterior del sistema de control de potencia. El bucle exterior establece un valor de SIR de referencia basándose en la desviación de una BLER medida con respecto a una BLER de referencia. El bucle interior compara la SIR medida con la SIR de referencia. Si la SIR de referencia está por debajo de la SIR medida se realiza una petición de que se aumente la potencia recibida, y viceversa. En un sistema de control de potencia de dos bucles típico, el bucle interior puede ser actualizado aproximadamente a 1500 Hz y el bucle exterior actualizado entre aproximadamente 10 y aproximadamente 100 Hz.

Aunque pueden hacerse peticiones de cambios en la potencia, no hay típicamente garantía de que los cambios pedidos se lleven a cabo. Por ejemplo, en un sistema congestionado, la estación de base podría no ser capaz de proporcionar el cambio en la potencia transmitida pedido. Si el sistema de control de potencia de bucle exterior basa la BLER medida en el historial de los indicadores de error de CRC recibidos, la BLER medida podría alcanzar niveles muy elevados si la potencia solicitada es denegada durante un periodo de tiempo prolongado. Este aumento en la BLER medida puede resultar en un aumento en el valor de SIR de referencia de manera que el SIR de referencia puede aumentar sin límites.

Una solución potencial a tal ilimitado aumento en el valor de SIR de referencia es limitar el valor absoluto. No obstante, en la práctica puede resultar difícil encontrar un intervalo absoluto suficientemente estrecho dentro del cual al valor de SIR de referencia se le permite operar.

Además de los aumentos en el valor de SIR de referencia cuando las peticiones de una mayor potencia no se satisfacen, cuando la estación de base finalmente proporciona el aumento de potencia solicitado, la BLER medida puede ser muy alta. Si se utiliza un controlador proporcional integral derivative (PID – Proporcional Integral Derivativo) como controlador de potencia del bucle exterior, el valor de SIR de referencia podría aumentar a una velocidad mayor que el tiempo de observar el cambio en la BLER medida como resultado de aumentos en la

potencia de la estación de base. Como resultado, podría solicitarse una cantidad de potencia innecesaria de la estación de base.

El documento EP 1 067 706 muestra un método para mejorar el rendimiento de un sistema de comunicación por radio de telefonía móvil usando un bucle de control de potencia, en el cual la potencia es controlada de acuerdo con un valor de objetivo de calidad de transmisión que es ajustado en un proceso de ajuste usando un control de potencia de bucle cerrado. El bucle cerrado se ejecuta rápidamente con el fin de ajustar la calidad de la transmisión alrededor del valor de objetivo de calidad de transmisión devolviendo órdenes de control de potencia apropiadas al transmisor. El valor de objetivo de calidad de la transmisión es ajustado en un bucle exterior que se ejecuta más despacio con el fin de ajustar la calidad de servicio alrededor de un valor de objetivo de calidad de servicio.

El documento WO 00/65748 muestra un sistema de control de potencia en un sistema de comunicación de telefonía móvil de CDMA que utiliza bucles de control anidados. El bucle de control de potencia exterior (más lento) controla por ejemplo un valor de objetivo de SIR para su uso en el bucle de control de potencia cerrado interior (más rápido), de manera que la Calidad de Servicio actual está cerca de la Calidad de Servicio negociada. El bucle de control de potencia interior estima la SIR del canal de transmisión de emisión, y compara la SIR estimada con el valor de objetivo de SIR. Basándose en los resultados de la comparación se transmiten órdenes de control de potencia en el canal de transmisión de retorno, que avisan al transmisor del canal de emisión de si debe aumentar o disminuir su nivel de potencia de transmisión.

Compendio de la Invención

Realizaciones de la presente invención proporcionan métodos, sistemas y/o productos de programa de ordenador para determinar un valor de señal to interference ratio (SIR – Relación de Señal a Interferencia) de referencia para su uso en solicitar cambios en un nivel de potencia transmitida de una señal recibida de un canal de comunicaciones como se cita en las reivindicaciones adjuntas, determinando el valor de SIR de referencia basándose en una tasa de error de bloque estimada actual del canal de comunicaciones, una tasa de error de bloque de referencia y un valor de SIR medido de la señal recibida del canal de comunicaciones. Tal como se usa en esta memoria, el término “valor de SIR de referencia” se refiere a un único valor de SIR y/o a un intervalo de valores de SIR aprobados correspondiente a un valor de SIR de referencia. Así, por ejemplo, referencias para actualizar un valor de SIR de referencia o mover un valor de SIR de referencia pueden referirse a actualizar o mover un solo valor de SIR de referencia y/o un intervalo de valores de SIR aprobados correspondientes a un valor de SIR de referencia.

En otras realizaciones de la presente invención, el valor de SIR de referencia se determina comparando el valor de SIR medido con un intervalo de valores predefinido asociado con un valor de SIR de referencia actual. El valor de SIR de referencia es selectivamente actualizado basándose en la tasa de error de bloque estimada actual, en la tasa de error de bloque de referencia y en la comparación del valor de SIR medido con el intervalo predefinido. Por ejemplo, el valor de SIR de referencia puede ser selectivamente actualizado actualizando el valor de SIR de referencia si el valor de SIR medido está dentro del intervalo predefinido. El valor de SIR de referencia podría también ser selectivamente actualizado actualizando el valor de SIR de referencia si el valor de SIR medido está fuera del intervalo predefinido y la actualización del valor de SIR de referencia acerca el valor de SIR de referencia al valor de SIR medido. El valor de SIR de referencia puede ser determinado utilizando una determinación proporcional integral derivative (PID - Proporcional Integral Derivativa).

En otras realizaciones más de la presente invención, se determina si el valor de SIR de referencia no fue actualizado en una determinación inmediatamente anterior de si actualizar el valor de SIR de referencia. La tasa de error de bloque estimada actual es inicializada si se determina que el valor de SIR de referencia no fue actualizado en un intento inmediatamente anterior de actualizar el valor de SIR de referencia. La tasa de error de bloque estimada actual puede ser actualizada limitando la tasa de error de bloque estimada actual con respecto al menos a una de una tasa de error de bloque de referencia y/o una tasa de error de bloque estimada previa. Además, la tasa de error de bloque estimada actual puede ser almacenada si una determinación previa de si actualizar el valor de SIR de referencia determinó no actualizar el valor de SIR de referencia. La tasa de error de bloque estimada actual puede ser almacenada almacenando la tasa de error de bloque estimada actual si una determinación inmediatamente anterior de si actualizar el valor de SIR de referencia actualizó el valor de SIR de referencia y una determinación actual de si actualizar el valor de SIR de referencia no actualiza el valor de SIR de referencia. También, si una determinación inmediatamente anterior de si actualizar el valor de SIR de referencia no actualizó el valor de SIR de referencia y si una determinación actual de si actualizar el valor de SIR de referencia actualiza el valor de SIR de referencia, la tasa de error de bloque estimada actual puede ser actualizada ajustando la tasa de error de bloque estimada actual a la más baja de un valor basado en una tasa de error de bloque de referencia, un valor basado en una tasa de error de bloque estimada almacenada y un valor basado en la tasa de error de bloque estimada actual.

Como resultará evidente para los expertos en la técnica a la luz de la presente descripción, la presente invención puede ser realizada como métodos, sistemas, productos de programa de ordenador y/o circuitos de control. Además, realizaciones particulares de la presente invención pueden proporcionar terminales móviles y/o estaciones de base.

Breve Descripción de los Dibujos

La **Figura 1** es un diagrama de bloques de terminales de telefonía móvil y/o de estaciones de base de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La **Figura 2** es un diagrama de bloques más detallado de terminales de telefonía móvil y/o de estaciones de base de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La **Figura 3** es un diagrama de bloques de un controlador de potencia de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

5 La **Figura 4** es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

Descripción Detallada de Realizaciones

10 La presente invención se describirá ahora más completamente en lo que sigue con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales se muestran realizaciones de la invención. No obstante, esta invención no debe ser interpretada como limitada por las realizaciones explicadas en esta memoria. Por el contrario, estas realizaciones son proporcionadas de manera que esta descripción será minuciosa y completa, y llevará de manera completa el alcance de la invención a los expertos. Números iguales se refieren a elementos iguales en todo el documento.

15 Debe entenderse también que, tal como se usa en esta memoria, el término “que comprende” está abierto a, e incluye uno o más elementos, etapas y/o funciones indicados sin excluir a uno o más elementos, etapas y/o funciones no indicados.

20 La presente invención se describe a continuación con referencia a diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagrama de flujo de métodos y terminales de telefonía móvil de acuerdo con realizaciones de la invención. Debe entenderse que cada bloque de los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagrama de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagrama de flujo, pueden ser implementadas mediante hardware de radio frecuencia, analógico y/o digital, y/o instrucciones de programa de ordenador. Estas instrucciones de programa de ordenador pueden ser proporcionadas a un procesador de un ordenador de propósito general, ordenador de propósito especial, procesador de señal digital y/u otro aparato de tratamiento de datos programable, por ejemplo, a un terminal de telefonía móvil o estación de base, de manera que las instrucciones, que se ejecutan mediante el procesador del ordenador y/u otro aparato de tratamiento de datos programable, crean un circuito y/o medios para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques de diagrama de flujo.

25 Estas instrucciones de programa de ordenador pueden ser también almacenadas en una memoria legible por ordenador que puede dirigir un terminal de telefonía móvil para funcionar de una manera particular, de manera que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador producen un artículo de fabricación que incluye instrucciones que implementan las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques del diagrama de flujo.

30 Las instrucciones de programa de ordenador pueden ser también cargadas en un ordenador o en otro aparato de tratamiento de datos programable para generar una serie de etapas operacionales para ser realizadas en el ordenador o en otro aparato programable con el fin de producir un proceso implementado en un ordenador, de manera que las instrucciones que se ejecutan en el ordenador o en otro aparato programable proporcionen etapas para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o en los bloque o bloques del diagrama de flujo. Debe observarse también que en algunas implementaciones alternativas, las funciones/actos denotadas en los bloques pueden ocurrir fuera del orden denotado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden en realidad ser ejecutados substancialmente de manera concurrente o los bloques pueden a veces ser ejecutados en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos implicados.

35 Realizaciones de la presente invención se describirán también ahora con referencia a la ilustración del diagrama de bloques esquemático de un dispositivo **100** de comunicaciones en la **Figura 1**, tal como un terminal y/o estación de base de telefonía móvil. La **Figura 1** ilustra un dispositivo **100** que puede comprender un transceptor **125** de red, y una memoria **130** que se comunica con un procesador **140**. Como se ilustra también en la **Figura 1**, el dispositivo **100** de comunicaciones puede incluir también uno o más de teclado/teclado numérico **105**, un visualizador **110**, un altavoz **115** y/o un micrófono **120**.

40 El transceptor **125** de red incluye típicamente un circuito transmisor **150** y un circuito receptor **145**, que respectivamente transmiten señales de radiofrecuencia salientes a/desde una estación de base o terminal inalámbrico y reciben señales de radiofrecuencia entrantes a/desde la estación de base o terminal inalámbrico por medio de una antena **165**. Aunque se muestra una sola antena **165** en la **Figura 1**, debe entenderse que pueden utilizarse múltiples antenas y/o diferentes tipos de antenas basándose en los tipos de señales que son recibidas. Las señales de radiofrecuencia transmitidas entre el dispositivo **100** de comunicaciones y una estación de base/terminal de telefonía móvil pueden comprender tanto tráfico como control de señales (por ejemplo, señales/mensajes de buscapersonas para llamadas entrantes), que se utilizan para establecer y mantener la comunicación con otro interlocutor o destino, y pueden proporcionar comunicaciones de enlace ascendente y/o de enlace descendente. No obstante, la presente invención no está limitada a tales sistemas de comunicaciones bi-direccionales.

45 Los anteriores componentes del dispositivo **100** de comunicaciones pueden estar incluidos en muchos terminales de telefonía móvil convencionales y su funcionalidad es generalmente conocida para los expertos. Debe entenderse también que, tal como se usa en esta memoria, el término “terminal de telefonía móvil” puede incluir, pero no está limitado a, un radioteléfono móvil con o sin una pantalla de multi-líneas; un terminal de Personal Communications System (PCS – Sistema de Comunicaciones Personal) que puede combinar un radioteléfono móvil con capacidades de tratamiento de datos, facsímil y comunicaciones de datos; un Personal Data Assistant (PDA – Asistente de Datos

Personal) que puede incluir un radioteléfono, buscapersonas, acceso a Internet/Intranet, explorador de la Red, organizador, calendario y/o un receptor de Global Positioning System (GPS – Sistema de Localización Global); y un ordenador portátil convencional y/o receptor de ordenador de bolsillo u otra aplicación que incluye un transceptor de radioteléfono. Los terminales de telefonía móvil pueden también denominarse dispositivos “de cálculo extendido”.

5 Aunque la presente invención puede ser realizada en dispositivos o sistemas de comunicación, tales como el dispositivo **100** de comunicaciones, la presente invención no está limitada a tales dispositivos y/o sistemas. Por el contrario, la presente invención puede ser realizada en cualquier método, transmisor, dispositivo de comunicación, sistema de comunicación o programa de ordenador que utiliza mensajes de aprovisionamiento subsiguientes iniciados en la red.

10 La **Figura 2** es un diagrama de bloques de realizaciones de un dispositivo **100'** de comunicaciones que ilustra sistemas, métodos y productos de programa de ordenador de acuerdo con realizaciones de la presente invención. El procesador **240** se comunica con la memoria **236** por medio de un bus **248** de dirección/datos. El procesador **240** puede ser cualquier microprocesador disponible comercialmente o hecho a medida que incluye, por ejemplo, un procesador de señal digital. La memoria **236** es representativa de la jerarquía global de dispositivos de memoria que contienen el software y datos utilizados para implementar la funcionalidad del dispositivo **100'** de comunicaciones. La memoria **236** puede incluir uno o más de, pero no está limitada a, los siguientes tipos de dispositivos: caché, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, memoria de grabación, SRAM y DRAM.

15 Como se muestra en la **Figura 2**, la memoria **236** puede incluir varias categorías de software y/o de datos utilizados en el dispositivo **100'** de comunicaciones: el sistema operativo **252**; los programas de aplicación **254**; los activadores **258** de dispositivo de input/output (I/O – Entrada/Salida); y los datos **256**. Como resultará evidente para los expertos, el sistema operativo **252** puede ser cualquier sistema operativo adecuado para su uso con un terminal y/o estación de base de telefonía móvil, tal como OS/2, AIX o Sistema 390 de International Business Machines Corporation, Armonk, NY, WindowsCE, Windows95, Windows98, Windows2000, WindowsNT o WindowsXP de Microsoft Corporation, Redmont, WA, Unix, Linux, Palm OS, sistemas operativos hechos a medida o propietarios. Los sistemas operativos pueden ser configurados para soportar una conexión de protocolo de comunicación basada en IP o en otra red similar. Los activadores **258** del dispositivo de I/O incluyen típicamente rutinas de software a las que se accede a través del sistema operativo **252** mediante los programas **254** de aplicación para comunicarse con dispositivos tales como el transceptor **125** y ciertos componentes de memoria **236**. Los programas **254** de aplicación son ilustrativos de los programas que implementan las diferentes características del terminal **100** de telefonía móvil y preferiblemente incluyen al menos una aplicación que soporta operaciones de acuerdo con realizaciones de la presente invención. Finalmente, los datos **256** representan los datos estáticos y dinámicos utilizados por los programas **254** de aplicación, el sistema operativo **252**, los activadores **258** de dispositivo de I/O, y otros programas de software que pueden residir en la memoria **236**.

20 Como se ve también en la **Figura 2**, los programas **254** de aplicación pueden incluir un módulo de control de potencia **261**. El módulo de control de potencia **261** puede llevar a cabo las operaciones descritas en esta memoria para determinar si se va a solicitar una potencia de transmisión diferente por el dispositivo **100** de comunicaciones. La porción de datos **256** de la memoria **236**, como se muestra en las realizaciones de la **Figura 2**, pueden incluir datos de BLER **262** que almacenan información de BLER como se describe en esta memoria.

25 Aunque se ilustra la presente invención, por ejemplo, con referencia al módulo de control de potencia **261** como un programa de aplicación en la **Figura 2**, como resultará evidente para los expertos, pueden también utilizarse otras configuraciones aun beneficiándose de las enseñanzas de la presente invención. Por ejemplo, el módulo de control de potencia **261** puede también ser incorporado en el sistema operativo **252**, los activadores **258** del dispositivo de I/O u otra división lógica tal del dispositivo **100** de comunicaciones. Así, la presente invención no debería ser interpretada como limitada a la configuración de la **Figura 2** sino que pretende abarcar cualquier configuración capaz de llevar a cabo las operaciones descritas en esta memoria.

30 La **Figura 3** es un diagrama de bloques de un sistema de control de potencia **10**, tal como el que puede, por ejemplo, ser proporcionado por el módulo de control de potencia **261**, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención. Como se ve en la **Figura 3**, el sistema de control de potencia **10** recibe como entradas símbolos piloto de entradas a partir de los cuales es determinada una estimación de la SIR de la señal recibida por el estimador **20** de SIR. La estimación de la SIR a partir de los símbolos piloto es conocida para los expertos y el estimador **20** de SIR puede ser un estimador de SIR convencional tal como los utilizados en los sistemas de control de potencia convencionales. Así, el estimador **20** de SIR no se describirá con más detalle en esta memoria.

35 El sistema de control de potencia **10** recibe también como CRC error flags (CRCef – indicadores de error de CRC) de entrada que son proporcionadas a un estimador **22** de block error rate (BLER – Tasa de Error de Bloque). El estimador **22** de BLER puede llevar a cabo operaciones como las descritas en esta memoria para estimar la tasa de error de bloque del canal de comunicaciones basándose en indicadores de error de CRC. La BLER es proporcionada a un regulador de control de bucle exterior, regulador **124**, que también recibe un valor de referencia de BLER. El regulador **124** determina un valor de SIR de referencia basándose en la BLER a partir del estimador **22** de BLER, del valor de SIR medido y del valor de SIR de referencia y proporciona el valor de SIR de referencia a un regulador de control de bucle interior, regulador **226**. En ciertas realizaciones de la presente invención, el valor de SIR de referencia puede ser generado por el regulador **124** basándose en una tasa de error de bloque filtrada. El regulador **226** genera una señal de transmission power control (TPC – Control de Potencia de Transmisión) basándose en la relación entre el valor de SIR medido proporcionado por el estimador **20** de SIR y el valor de SIR de

referencia proporcionado por el regulador **124**. Pueden llevarse a cabo operaciones del regulador de control de bucle interior para generar la señal de TCP basándose en el valor de SIR medido y en el valor de SIR de referencia de una manera convencional y, por lo tanto, no se describirá más en esta memoria.

5 Se describirán ahora con más detalle operaciones del sistema de control de potencia **10** para un canal de transporte que tiene un TTI que contiene B bloques de transporte. Los indicadores de error de CRC para el canal de transporte pueden ser denotados como CRC_{efb} para b de cero a $B-1$. El último intervalo del n^{avo} TTI puede ser designado k_n . El valor de SIR de referencia puede ser designado SIR_{ref} y el valor de SIR medido filtrado en el último intervalo del n^{avo} TTI puede ser designado SIR_{filt,k_n} . La tasa de error de bloque filtrada al final del n^{avo} TTI puede ser designada $BLER_n$ y el valor de SIR de referencia puede ser designado $BLER_{ref}$. En tal caso, $BLER_n$ puede ser determinado iterando la siguiente ecuación:

$$\beta_{b+1} = (1 - \lambda)\beta_b + \lambda CRC_{efb+1}.$$

15 Esta ecuación es iterada B veces siendo 0 la tasa de error filtrada del TTI previo, $BLER_{n-1}$. La tasa de error filtrada del n^{avo} TTI, $BLER_n$, viene dada entonces por B para la constante λ , que puede depender de la tasa de error de bloque de referencia $BLER_{ref}$. Por ejemplo, en ciertas realizaciones de la presente invención, λ puede ir de aproximadamente $BLER_{ref}/40$ a aproximadamente $BLER_{ref}/5$. En realizaciones particulares de la presente invención, es $BLER_{ref}/20$.

20 Además, en ciertas realizaciones de la presente invención, el valor de SIR de referencia es actualizado para proporcionar un valor de SIR de referencia ($SIR_{ref,n}$) actualizado basándose en un valor de SIR de referencia ($SIR_{ref,n-1}$) actual, determinando lo siguiente:

$$SIR_{ref,n} = Ke_n + SIR_{ref,n-1},$$

25 donde $e_n = BLER_n - BLER_{ref}$ y la tasa de error de bloque inicial ($BLER_0$) se iguala a $BLER_{ref}$. El valor de K es la constante de control, como se describe, por ejemplo, en Åström et al., "Computer-Controlled Systems, Theory and Design." 2nd edition, Prentice Hall, 1984. En realizaciones particulares de la presente invención, K puede ir de aproximadamente $1/8$ a aproximadamente 2 y en ciertas realizaciones K es $0,5$.

30 En algunas realizaciones de la presente invención, se proporciona un procedimiento de anti-saturación para actualizar el valor de SIR de referencia (SIR_{ref}) para actualizar selectivamente el SIR_{ref} basándose en la relación del valor de SIR medido con la SIR de referencia. En realizaciones particulares, la SIR medida es un valor de SIR filtrado para el último intervalo del n^{avo} TTI. Este valor puede ser comparado con un intervalo de valores predefinido asociado con el valor de SIR de referencia y el valor de SIR de referencia es actualizado si el valor de SIR medido está dentro del intervalo predefinido, o si la actualización del valor de SIR de referencia acercase el valor de SIR de referencia al valor de SIR medido.

35 Por ejemplo, en el sistema descrito anteriormente, los valores para e_n , SIR_{filt,k_n} es mayor que el valor de SIR de referencia ($SIR_{ref,n-1}$) actual y si $c_1 SIR_{ref,n}$ es mayor que SIR_{filt,k_n} . Si se cumplen las dos condiciones, entonces el valor de SIR medido filtrado está dentro de $10\log c_1$ dB del valor de referencia y el valor de SIR de referencia es actualizado, bien con un valor basado en el valor de SIR de referencia actual, la tasa de error de bloque medida y la tasa de error de bloque de referencia o bien, en ciertas realizaciones, un valor basado en el valor de SIR de referencia actual como se describe a continuación con respecto al procedimiento de emergencia. En el presente ejemplo, c_1 puede ser 2 . Además, el valor de SIR medido filtrado puede ser utilizado en lugar del valor de SIR medido instantáneo porque el valor instantáneo puede estar asociado con un alto nivel de ruido.

40 Adicionalmente, puede determinarse si $c_1 SIR_{filt,k_n}$ es menor o igual que el valor de SIR de referencia ($SIR_{ref,n-1}$) actual y si e_n es menor que 0 . Si es así, entonces el valor de SIR medido filtrado es $10\log c_1$ dB o mucho mayor que (menor que) el valor de SIR de referencia actual y el cambio en el valor de SIR de referencia resultante de e_n (es decir, la tasa de error de bloque medida es menor que la tasa de error de referencia) se acerca al valor de SIR de referencia para estar dentro de $10\log c_1$ dB del valor de SIR medido filtrado. Si es así, entonces el valor de SIR de referencia es actualizado como se ha descrito anteriormente.

45 También puede determinarse si SIR_{filt,k_n} es mayor o igual que $c_1 SIR_{ref,n-1}$ y si e_n es mayor que cero. Si es así, entonces el valor de SIR medido filtrado es $10\log c_1$ dB o muy diferente de (mayor que) el valor de SIR de referencia actual y el cambio en el valor de SIR de referencia resultante de e_n (es decir la tasa de error de bloque medida es mayor que la tasa de error de bloque de referencia) acerca el valor de SIR de referencia a estar dentro de $10\log c_1$ dB del valor de SIR medido filtrado. Si es así, entonces el valor de SIR de referencia es actualizado como se ha descrito anteriormente.

50 En realizaciones adicionales de la presente invención, se proporciona un procedimiento de anti-saturación para la tasa de error de bloque medida. Tal procedimiento de anti-saturación de la tasa de error de bloque puede utilizarse solo o en combinación con el procedimiento de anti-saturación de la SIR de referencia. El procedimiento de anti-saturación de la tasa de error de bloque establece selectivamente la tasa de error de bloque utilizada en actualizar el valor de SIR de referencia basándose en si el anti-saturación de la SIR ha sido utilizado para el TTI precedente. Si

es así, la tasa de error de bloque actual utilizada para determinar el valor de SIR de referencia puede ser ajustada para evitar ilimitados aumentos del valor de SIR de referencia. Por ejemplo, la tasa de error de bloque actual puede estar limitada a la menor de una tasa de error de bloque de referencia ponderada, una tasa de error de bloque actual ponderada y una tasa de error de bloque almacenada previamente ponderada.

5 Por ejemplo, si las condiciones descritas anteriormente con respecto al procedimiento de anti-saturación para el valor de SIR de referencia no se cumplen para un intento de actualizar el valor de SIR de referencia, entonces $BLER_n$ puede igualarse a:

$$\min(c_2^{(1)} BLER_{freeze}, c_2^{(2)} BLER_{n-1}, c_2^{(3)} BLER_{ref}),$$

10 donde $c_2^{(1)}$, $c_2^{(2)}$ y $c_2^{(3)}$ son constantes asociadas con los valores de BLER respectivos y donde $BLER_{freeze}$ es el valor de BLER del intento previo de actualizar al valor de SIR de referencia. Por ejemplo, los valores constantes pueden igualarse a $c_2^{(1)}=2$, $c_2^{(2)}=1$ y $c_2^{(3)}=2$. De este modo, el valor de BLER está limitado a no más de dos veces $BLER_{ref}$.

15 En otra realización más de la presente invención, se proporciona un procedimiento de emergencia si más de un número de bloques de transporte consecutivos tienen un número de errores de CRC que es mayor de un umbral predefinido. En tal caso, el valor de SIR de referencia puede ser igualado a un valor basándose en el valor de SIR de referencia actual sin referencia a la tasa de error de bloque con el fin de tener en cuenta severas condiciones de error en el canal de comunicaciones.

20 Por ejemplo, la calidad del canal de propagación puede ser comprobada determinando si el número de bloques de transporte que tienen errores de CRC es mayor que un valor de umbral para una serie de TTIs sucesivos. Así, por ejemplo, los indicadores de error de CRC en un TTI pueden ser contados para determinar si al menos fueron establecidos c_3B indicadores de error, donde c_3 es un valor de 0 a 1. Por ejemplo, c_3 puede ser 0,5. Si el número de umbral de indicadores de error son establecidos para un TTI, puede contarse el número de TTIs consecutivos con el nivel de umbral de indicadores de error y, si se alcanza un número suficientemente alto (c_4), los procedimientos de emergencia pueden ser llevados a cabo. El valor de umbral c_4 puede ser fijo o variable. Por ejemplo, el valor de c_4 podría variar dependiendo del valor de BLER de referencia. Así, por ejemplo, valores de c_4 pueden ser proporcionados como $c_4=4$ para una $BLER_{ref}=0,1$, $c_4=3$ para $BLER_{ref}=0,01$ y $c_4=2$ para $BLER_{ref}=0,001$. Como se ha descrito anteriormente, si se cumplen los criterios de emergencia, el valor de SIR de referencia puede ser igualado a $c_5SIR_{ref,n-1}$, donde c_5 puede ser igual a 2 ó a otro valor tal que puede, por ejemplo, ser determinado empíricamente. Además, el valor de $BLER_n$ puede ser también ajustado. Por ejemplo, $BLER_n$ puede ser considerado como $BLER_n = \min(c_2^{(4)}BLER_n, c_2^{(5)}BLER_{ref})$, donde $c_2^{(4)}$ y $c_2^{(5)}$ son constantes, tales que $c_2^{(4)}=c_2^{(5)}=1$.

25 Realizaciones particulares de la presente invención se describirán ahora con referencia a la ilustración del diagrama de flujo de la **Figura 4** que es un diagrama de flujo de operaciones que incorpora anti-saturación de SIR de referencia, anti-saturación de BLER y procedimientos de emergencia de acuerdo con realizaciones de la presente invención. Como se ve en la **Figura 4**, un valor de SIR medido filtrado $SIR_{filt,k,n}$, un valor de $BLER_n$ y un valor de e_n son determinados (bloque **200**). Estos valores pueden ser determinados como se ha descrito anteriormente. El valor de SIR medido filtrado y/o el valor de e_n son evaluados para determinar si el valor de SIR medido filtrado está dentro de un intervalo predefinido del valor de SIR de referencia y/o si el valor de SIR medido filtrado está fuera del intervalo, pero resultando el cambio en el valor de SIR de referencia en que el valor de SIR medido filtrado se acerca al intervalo (bloque **202**). Tal determinación puede ser realizada como se ha descrito anteriormente. Si las condiciones para el valor de SIR medido filtrado y/o el valor de e_n no se cumplen (bloque **202**), el valor de SIR de referencia no es actualizado (bloque **204**).

35 Si el valor de SIR de referencia no es actualizado (bloque **204**), se realiza una determinación sobre si es la primera vez que el valor de SIR de referencia no ha sido actualizado desde una actualización válida (bloque **206**). Tal determinación puede ser llevada a cabo, por ejemplo, determinando si se ha establecido previamente un indicador indicando que un valor de SIR de referencia no fue actualizado. Si no es la primera vez (bloque **206**), entonces otras operaciones para la actualización actual son obviadas. Si es la primera vez que el valor de SIR de referencia no ha sido actualizado (bloque **206**), el valor de BLER actual es almacenado, por ejemplo, como $BLER_{freeze}$, y se establece un indicador (bler_windup) indicando que el valor de SIR de referencia no fue actualizado y que el procedimiento de anti-saturación de BLER va a usarse (bloque **208**). Tras almacenar el valor de BLER y establecer el indicador, otras operaciones para la actualización actual son obviadas.

40 Si las condiciones para el valor de SIR medido filtrado y/o el valor de e_n se cumplen (bloque **202**), el indicador de anti-saturación de BLER (bler_windup) es evaluado para determinar si está establecido (bloque **210**). Si no, se lleva a cabo una determinación acerca de si un número predefinido de TTIs consecutivos (c_4) han informado de más de un valor de umbral (c_3B) de errores de CRC (bloque **212**). Si es así, el procedimiento de emergencia es utilizado para actualizar el valor de SIR de referencia (bloque **214**). Por ejemplo, el valor de SIR de referencia puede ser ajustado a un valor proporcional al valor de SIR de referencia actual como se ha descrito anteriormente. La relación entre el valor de SIR de referencia actualizado y el valor de SIR de referencia actual puede ser fija o variable.

45 Si un número predefinido de TTIs consecutivos (c_4) no han informado de más de un valor de umbral (c_3B) de errores de CRC (bloque **212**), el valor de SIR de referencia es actualizado utilizando, por ejemplo, la determinación de PID u otro regulador adecuado. Así, por ejemplo, el valor de SIR de referencia puede ser actualizado determinando $SIR_{ref,n} = Ke_n + SIR_{ref,n-1}$.

Volviendo al bloque **210**, si el indicador de anti-saturación de BLER (*bler_windup*) es establecido (bloque **210**), el procedimiento de anti-saturación de BLER es llevado a cabo por el valor de BLER que es reinicializado para limitar el intervalo del valor de BLER y el indicador de anti-saturación de BLER es reinicializado (bloque **218**). El valor de SIR de referencia es actualizado usando el valor de BLER reinicializado utilizando la determinación de PID (bloque **216**). De este modo, por ejemplo, puede generarse un nuevo valor de e_n utilizando al valor de BLER reinicializado y el valor de SIR de referencia puede ser actualizado determinando $SIR_{ref,n} = Ke_n + SIR_{ref,n-1}$. Además, el valor de BLER puede, por ejemplo, ser reinicializado para limitar el intervalo del valor de BLER determinando $\min(c_2^{(1)}BLER_{freeze}, c_2^{(2)}BLER_{n-1}, c_2^{(3)}BLER_{ref})$ como se ha descrito anteriormente.

Se proporciona a continuación un Pseudo-código para ciertas realizaciones de la presente invención incorporando tanto procedimientos de anti-saturación como el procedimiento de emergencia. Tales operaciones pueden, por ejemplo, ser llevadas a cabo mediante un regulador de control de bucle exterior sobre un circuito de control de potencia de dos bucles, tal como el regulador **124** de la **Figura 1**. Como valores iniciales, los valores para e_n , $SIR_{filt,k,n}$, $BLER_n$ son determinados antes del inicio del Pseudo-código. El valor de *bler_windup* debería ser inicializado a cero.

```

5
10
15
if ( $c_1 SIR_{filt,k,n} > SIR_{ref,n-1}$  and  $SIR_{filt,k,n} < c_1 SIR_{ref,n-1}$ )
  or ( $c_1 SIR_{filt,k,n} \leq SIR_{ref,n-1}$  and  $e_n < 0$ )
  or ( $SIR_{filt,k,n} \geq c_1 SIR_{ref,n-1}$  and  $e_n > 0$ )
  {
    if  $\sum_{b=0}^{B-1} CRFef_b \geq c_3 B$ 
      {
         $nbr\_CRCef += 1$ 
      }
    else
      {
         $nbr\_CRCef = 0$ 
      }
    if  $bler\_windup = 1$ 
      {
         $BLER_n = \min(c_2^{(1)}BLER_{freeze}, c_2^{(2)}BLER_{n-1}, c_2^{(3)}BLER_{ref})$ 
         $e_n = BLER_n - BLER_{ref}$ 
         $SIR_{ref,n} = Ke_n + SIR_{ref,n-1}$ 
      }
    else
      {
        if  $nbr\_CRCef = c_4$ 
          {
             $SIR_{ref,n} = c_5 SIR_{ref,n-1}$ 
             $nbr\_CRCef = 0$ 
             $BLER_n = \min(c_2^{(4)}BLER_n, c_2^{(5)}BLER_{ref})$ 
          }
        else
          {
             $e_n = BLER_n - BLER_{ref}$ 
             $SIR_{ref,n} = Ke_n + SIR_{ref,n-1}$ 
          }
      }
  }
else
  {
     $SIR_{ref,n} = SIR_{ref,n-1}$ 
     $nbr\_CRCef = 0$ 
    if  $bler\_windup = 0$ 
      {
         $BLER_{freeze} = BLER_n$ 
         $bler\_windup = 1$ 
      }
  }
}

```


En este Pseudo-código, la condición "if" exterior proporciona la anti-saturación de SIR y la prueba inicial para la anti-saturación de BLER. La porción "else" de la condición "if" exterior iguala $SIR_{ref,n}$ a $SIR_{ref,n-1}$ con el fin de evitar la actualización si las condiciones no se cumplen y también establece el indicador bler_windup para indicar que un intento en la actualización del valor de SIR de referencia falló en actualizar el valor de SIR de referencia.

5 La primera condición "if" interior determina el número de TTIs que han tenido bloques con errores de CRC sobre un umbral predefinido para el procedimiento de emergencia. La segunda condición "if" interior prueba para determinar el indicador de anti-saturación de BLER es establecido y si es así, el valor de BLER es actualizado. Si no, entonces el umbral del procedimiento de emergencia c_4 es probado por la siguiente condición "if" para determinar si el umbral de emergencia ha sido alcanzado y, si es así, el procedimiento de emergencia es llevado a cabo. Si no, la SIR de referencia es actualizada usando el valor de control de PID.

10 Realizaciones de la presente invención han sido descritas con referencia a valores medidos, tal como SIR y BLER. No obstante, tal término se utiliza en un sentido general e incluye valores que son estimados basándose en señales recibidas y/o en bloques de transporte y valores que son medidos directa o indirectamente. Además, el término medido está también previsto para incluir valores que han sido posteriormente procesados, por ejemplo, mediante filtrado u otro tratamiento.

15 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia al canal de comunicaciones que es un medio de comunicaciones inalámbrico, pueden utilizarse también realizaciones de la presente invención en medios de comunicaciones por cable donde un dispositivo de recepción puede solicitar cambios en la potencia de transmisión. Además, aunque se han descrito realizaciones de la presente invención con referencia a unas ecuaciones particulares para determinar un valor de SIR de referencia actualizado, la presente invención no debe ser considerada como limitada a tales ecuaciones sino que pretende cubrir cualquier técnica para calcular un valor de SIR de referencia actualizado a partir de un valor de SIR de referencia previo utilizando tasas de error de la señal recibida descodificada.

20 Aunque se han descrito realizaciones de la presente invención con referencia a un único canal de transporte, como comprenderán los expertos a la luz de la presente descripción, realizaciones de la presente invención pueden también incluir múltiples canales de transporte. En tales realizaciones, un valor de SIR de referencia puede ser asociado con cada canal de transporte. Un valor de SIR de referencia final podría ser determinado basándose en los múltiples valores de SIR de referencia, por ejemplo, seleccionando un valor máximo, mediante una combinación lineal de los valores de SIR de referencia o mediante otras combinaciones de valores de SIR de referencia.

25 Además, aunque se han descrito realizaciones de la presente invención con referencia a valores de SIR, las enseñanzas de la presente invención podrían usarse también con otras medidas de calidad.

30 En los dibujos y especificaciones, se han descrito realizaciones de la invención y, aunque se emplean términos específicos, se usan en un sentido genérico y descriptivo y no con propósitos de limitación, siendo el alcance de la invención explicado en las reivindicaciones siguientes.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de determinar un primer valor de medición de calidad de referencia para su uso en los cambios solicitados en un nivel de potencia transmitida de una señal recibida de un canal de comunicación, que comprende:
- 10 comparar **(202)** un primer valor de medición de calidad medido con un intervalo predefinido de valores asociado con un primer valor de medición de calidad de referencia;
- 15 actualizar **(216)** el primer valor de medición de calidad de referencia basándose en una segunda medición de calidad estimada actual y en una segunda medición de calidad de referencia si el primer valor de medición de calidad medido está dentro del intervalo predefinido; y
- 20 actualizar **(216)** el primer valor de medición de calidad de referencia basándose en la segunda medición de calidad estimada actual y en la segunda medición de calidad de referencia si el primer valor de medición de calidad medido está fuera del intervalo predefinido y la actualización del primer valor de medición de calidad de referencia acerca el primer valor de medición de calidad de referencia al primer valor de medición de calidad medido.
- 25 2. El método de la Reivindicación 1, en el que la primera medición de calidad comprende una signal to interference ratio (SIR – Relación de Señal a Interferencia) y el primer valor de medición de calidad de referencia comprende un valor de SIR de referencia y una segunda medición de calidad comprende una tasa de error de bloque.
- 30 3. El método de la Reivindicación 2, que comprende también:
- 35 determinar si el valor de SIR de referencia no fue actualizado en una evaluación inmediatamente anterior para determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado; y
- 40 actualizar la tasa de error de bloque estimada actual si se determina que el valor de SIR de referencia no fue actualizado en una evaluación inmediatamente anterior para determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado.
- 45 4. El método de la Reivindicación 3, en el que actualizar la tasa de error de bloque estimada actual comprende limitar la tasa de error estimada actual con respecto al menos a una tasa de error de bloque de referencia y/o a una tasa de error de bloque estimada previa.
- 50 5. El método de la Reivindicación 4 que comprende también almacenar la tasa de error de bloque estimada actual si la evaluación para determinar si el valor de SIR de referencia no resulta en actualizar el valor de SIR de referencia.
- 55 6. El método de la Reivindicación 5, en el que almacenar la tasa de error de bloque estimada actual comprende almacenar la tasa de error de bloque estimada actual si una evaluación inmediatamente anterior para determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado resulta en actualizar el valor de SIR de referencia y una evaluación actual para determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado no resulta en actualizar el valor de SIR de referencia.
- 60 7. El método de la Reivindicación 5, en el que actualizar la tasa de error de bloque estimada actual comprende ajustar la tasa de error de bloque estimada actual a un valor más bajo de un valor basándose en una tasa de error de bloque de referencia, en un valor basado en la tasa de error de bloque estimada almacenada y en un valor basado en la tasa de error de bloque estimada actual.
- 65 8. El método de la Reivindicación 2, que comprende también:
- 70 determinar si una pluralidad de transmit time intervals (TTIs – Intervalos de Tiempo de Transmisión) sucesivos tienen un valor más alto que el umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error; y
- 75 en el que determinar el valor de SIR de referencia comprende ajustar el valor de SIR de referencia a un valor independiente de la tasa de error de bloque estimada si se ha determinado que una pluralidad de TTIs sucesivos tiene un valor mayor que un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.
- 80 9. El método de la Reivindicación 8, en el que ajustar el valor de SIR de referencia comprende ajustar el valor de SIR de referencia escalando el valor de SIR de referencia actual con un valor constante si se ha determinado que una pluralidad de TTIs sucesivos tiene un valor mayor que un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.
- 85 10. El método de la Reivindicación 8, en el que determinar el valor de SIR de referencia comprende:

- determinar el valor de referencia utilizando una determinación proporcional integral derivative (PID – Proporcional Integral Derivativa) si no se ha determinado que una pluralidad de TTIs sucesivos tiene un valor mayor que un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error; y
- 5 determinar el valor de referencia sin utilizar la determinación PID si se determina que una pluralidad de TTIs sucesivos tiene un valor mayor que un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.
11. El método de la Reivindicación 2, en el que actualizar el valor de SIR de referencia comprende actualizar el SIR de referencia utilizando una determinación proporcional integral derivativa.
- 10 12. El método de la Reivindicación 2, en el que el valor de SIR medido comprende una pluralidad de valores de SIR medidos para diferentes canales de transporte, comprendiendo también el método actualizar el valor de SIR de referencia basándose en la pluralidad de valores de SIR medidos.
- 15 13. Un circuito de control de potencia **(10)** de un dispositivo de comunicaciones que comprende:
- un bucle de control de potencia **(26)** configurado para solicitar cambios en la potencia transmitida basándose en un valor de signal to interference ratio (SIR – Relación de Señal a Interferencia) medido y en un valor de SIR de referencia; y
- 20 un bucle de control de potencia exterior **(24)** configurado para proporcionar el valor de SIR de referencia a un bucle de control interior, comprendiendo el bucle de control exterior:
- un regulador de control configurado para comparar el valor de SIR medido con un intervalo de valores predefinido asociado con un valor de SIR de referencia actual y actualizar selectivamente el valor de SIR de referencia basándose en la tasa de error de bloque estimada actual, la tasa de error de bloque de referencia y la comparación del valor de SIR medido con el intervalo predefinido, para actualizar el valor de SIR de referencia si el valor de SIR medido está dentro del intervalo predefinido y para actualizar el valor de SIR de referencia si el valor de SIR medido está fuera del intervalo predefinido y la actualización del valor de SIR de referencia acerca el valor de SIR de referencia al valor de SIR medido.
- 25
- 30 14. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 13, en el que el regulador de control está también configurado para actualizar el valor de SIR de referencia utilizando una determinación derivativa integral proporcional.
- 35 15. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 13, en el que el regulador de control está también configurado para determinar si el valor de SIR de referencia no fue actualizado en una evaluación inmediatamente anterior con el fin de determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado y actualizar la tasa de error de bloque estimada actual si se determina que el valor de SIR de referencia no fue actualizado como resultado de la evaluación inmediatamente anterior.
- 40 16. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 15, en el que el regulador de control está configurado para actualizar la tasa de error de bloque estimada actual limitando la tasa de error de bloque estimada actual con respecto al menos a una tasa de error de bloque de referencia y/o de una tasa de error de bloque estimada previa.
- 45 17. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 15, en el que el regulador de control está también configurado para almacenar la tasa de error de bloque estimada actual si una evaluación para determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado no resulta en una actualización del valor de SIR de referencia.
- 50 18. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 17, en el que el regulador de control está también configurado para almacenar la tasa de error de bloque estimada actual si una evaluación inmediatamente anterior para determinar si el valor de SIR de referencia que va a ser actualizado resulta en la actualización del valor de SIR de referencia y una evaluación actual para determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado no resulta en actualizar el valor de SIR de referencia.
- 55 19. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 17, en el que el regulador de control está también configurado para ajustar la tasa de error de bloque estimada actual a un valor más bajo de un valor basado en una tasa de error de bloque de referencia, en un valor basado en la tasa de error de bloque estimada y en un valor basado en la tasa de error de bloque estimada actual.
- 60 20. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 13, en el que el regulador de control está también configurado para determinar si una pluralidad de transmit time intervals (TTIs – Intervalos de Tiempo de Transmisión) sucesivos tienen un valor superior a un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error; y

ajustar el valor de SIR de referencia a un valor independiente de la tasa de error de bloque estimada si se determina que una pluralidad de TTIs sucesivos tiene un valor superior a un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.

5 21. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 20, en el que el regulador de control está también configurado para ajustar el valor de SIR de referencia escalando el valor de SIR de referencia actual con un valor constante si se determina que una pluralidad de TTIs sucesivos tiene un valor superior a un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.

10 22. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 20, en el que el regulador de control está también configurado para determinar el valor de referencia utilizando una determinación proporcional integral derivativa (PID – Derivativa Integral Proporcional) si no se determina que una pluralidad de TTIs sucesivos tiene un valor superior a un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error y determinar el valor de referencia sin utilizar la determinación PID si se determina que una pluralidad de TTIs sucesivos tienen un valor superior al umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.

15 23. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 13, en el que el dispositivo de comunicaciones comprende un terminal de telefonía móvil.

20 24. El circuito de control de potencia de la Reivindicación 13, en el que el dispositivo de comunicaciones comprende una estación de base inalámbrica.

25 25. Un sistema para determinar un valor de signal to interference ratio (SIR – Relación de Señal a Interferencia) de referencia para su uso en solicitar cambios en un nivel de potencia transmitida de una señal recibida de un canal de comunicaciones, que comprende:

medios para determinar un valor de SIR medido de la señal recibida del canal de comunicaciones;
 medios para comparar el valor de SIR medido con un intervalo predefinido de valores asociados con un valor de SIR de referencia actual;
 30 medios para actualizar el valor de SIR de referencia basándose en una tasa de error de bloque estimada actual y una tasa de error de bloque de referencia si el valor de SIR medido está dentro del intervalo predefinido; y
 medios para actualizar el valor de SIR de referencia basándose en la tasa de error de bloque estimada actual y en la tasa de error de bloque de referencia si el valor de SIR medido está fuera del intervalo predefinido y la actualización del valor de SIR de referencia acerca el valor de SIR de referencia al valor de SIR medido.

35 26. El sistema de la Reivindicación 25, que comprende también:

40 medios para determinar si el valor de SIR de referencia no fue actualizado en un intento inmediatamente anterior de actualizar el valor de SIR de referencia, y
 medios para determinar la tasa de error de bloque estimada actual si se determina que el valor de SIR de referencia no fue actualizado como resultado de una evaluación inmediatamente anterior para determinar si el valor de SIR de referencia no va a ser actualizado.

45 27. El sistema de la Reivindicación 25, que comprende también:

medios para determinar si una pluralidad de transmit time intervals (TTIs – Intervalos de Tiempo de Transmisión) sucesivos tiene un valor superior al umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error; y
 50 en el que los medios para determinar el valor de SIR de referencia comprenden también medios para ajustar el valor de SIR de referencia a un valor independiente de la tasa de error estimada si se determina que una pluralidad de TTIs sucesivos tienen un valor superior a un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.

55 28. Un producto de programa de ordenador para determinar un valor de signal to interference ratio (SIR – Relación de señal a interferencia) de referencia para su uso en solicitar cambios en un nivel de potencia transmitida de una señal recibida de un canal de comunicaciones, que comprende:

60 medios legibles mediante ordenador que tienen un códec de programa legible por ordenador incorporado en el mismo, comprendiendo el código de programa legible por ordenador:

- 5 un código de programa legible por ordenador configurado para determinar un valor de SIR medido de la señal recibida del canal de comunicaciones;
- 5 un código de programa legible por ordenador configurado para comparar el valor de SIR medido con un intervalo predefinido de valores asociados con un valor de SIR de referencia actual;
- 5 un código de programa legible por ordenador configurado para determinar el valor de SIR de referencia basándose en una tasa de error de bloque estimada actual y en una tasa de error de bloque de referencia si el valor de SIR medido está dentro del intervalo predefinido; y
- 10 un código de programa legible por ordenador configurado para determinar el valor de SIR de referencia basándose en la tasa de error de bloque estimada actual y en la tasa de error de bloque de referencia si el valor de SIR medido está fuera del intervalo predefinido y la actualización del valor de SIR de referencia acerca el valor de SIR de referencia al valor de SIR medido.
29. El producto de programa de ordenador de la Reivindicación 28, que comprende también:
- 15 un código de programa legible por ordenador configurado para determinar si el valor de SIR de referencia no fue actualizado como resultado de una evaluación inmediatamente anterior para determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado; y
- 20 un código de programa legible por ordenador configurado para determinar la tasa de error de bloque estimada actual si se determina que el valor de SIR de referencia no fue actualizado como resultado de una evaluación inmediatamente anterior con el fin de determinar si el valor de SIR de referencia va a ser actualizado.
30. El producto de programa de ordenador de la Reivindicación 28, que comprende también:
- 25 un código de programa legible por ordenador configurado para determinar si una pluralidad de transmit time intervals (TTIs – Intervalos de Tiempo de Transmisión) sucesivos tienen un valor superior a un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error; y
- 30 en el que el código de programa legible por ordenador configurado para determinar el valor de SIR de referencia comprende también un código de programa legible por ordenador configurado para ajustar el valor de SIR de referencia a un valor independiente de la tasa de error de bloque estimada si se determina que una pluralidad de TTIs sucesivos tienen un valor superior a un umbral de bloques de transporte que tienen condiciones de error.

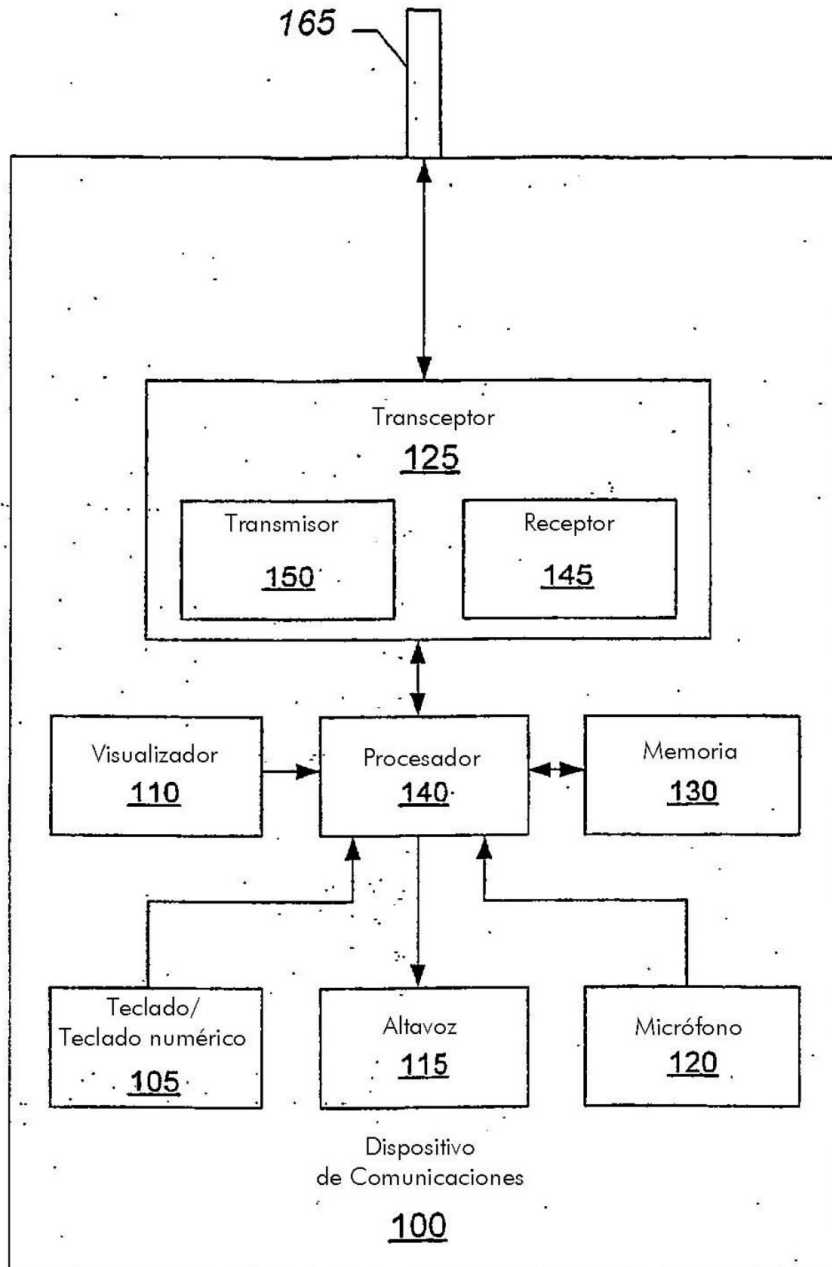


Figura 1

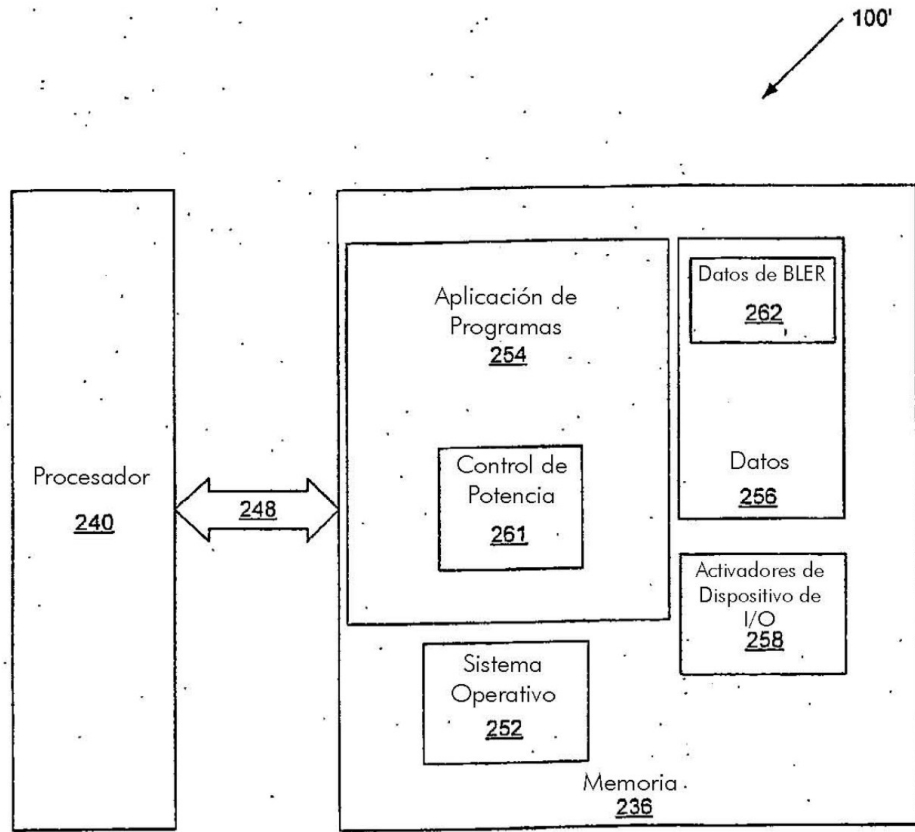


Figura 2

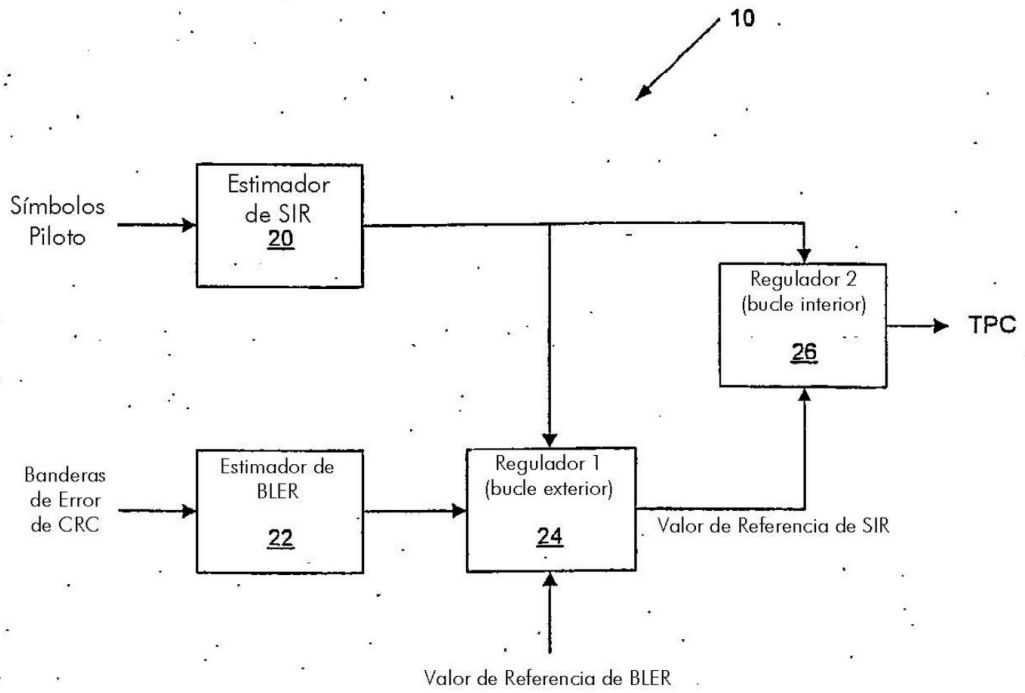


Figura 3

Figura 4

