



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 219**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01982238 .6**

86 Fecha de presentación : **04.09.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1325642**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2003**

54 Título: **Determinación de valores de parámetros de un canal de transporte de enlace ascendente.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es: **Nokia Siemens Networks Oy**
P.O. Box 1
02022 Nokia Siemens Networks, FI

72 Inventor/es: **Soldani, David y**
Kohonen, Pekka, Tapani

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Determinación de valores de parámetros de un canal de transporte de enlace ascendente.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para determinar valores variables en el tiempo, dependientes de su célula, de un parámetro asociado a un canal de transporte seleccionado de enlace ascendente, activo, multiplexado con por lo menos otro canal de transporte en un canal físico dedicado. La invención se refiere asimismo a un elemento de red, a una red de comunicaciones y a un sistema de comunicaciones correspondientes.

Antecedentes de la invención

Se conoce el multiplexado de varios canales de transporte de enlace ascendente sobre un canal físico dedicado para la transmisión con vistas a permitir un uso eficaz de los recursos disponibles.

La especificación técnica 3GPP TS 25.211 V3.7.0: "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical channels and mapping of transport channels onto physical channels (FDD) (Release 1999)" describe por ejemplo un multiplexado de canales de transporte de la Capa 1 sobre canales físicos en el modo FDD (dúplex por división de frecuencia) del acceso de radiocomunicaciones terrestre del sistema de telecomunicaciones móviles universales (UMTS) (UTRA).

Según esta especificación, un canal de transporte (TrCH) se define por la manera y las características con las que los datos se transfieren a través de la interfaz aérea. A los canales de transporte dedicados se les hace referencia con la expresión canal dedicado (DCH). Los canales físicos quedan definidos además por una frecuencia portadora específica, un código de canalización y, en el enlace ascendente, una fase relativa.

Durante una conexión de Control de Recursos de Radiocomunicaciones (RRC), se pueden multiplexar varios TrCH en el enlace ascendente por medio de un terminal sobre un canal de transporte compuesto codificado (CCTrCH), del cual subsiguientemente se establece una correspondencia con la parte de datos de un canal físico dedicado (DPCH). Esta situación se ilustra por medio de la figura 1, la cual se corresponde con una de las figuras de la Especificación Técnica 3GPP TS 25.212 V3.4.0: "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Multiplexing and channel coding (FDD) (Release 1999)".

Tal como se muestra en la figura 1, los datos proporcionados por el MAC (Control de Acceso al Medio) y las capas superiores llegan a la unidad de codificación/multiplexado 11 en forma de conjuntos de bloques de transporte sobre un canal de transporte TrCH#1 una vez por cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI). El TTI es específico del canal de transporte y puede adoptar uno de los valores 10 ms, 20 ms, 40 ms y 80 ms. En primer lugar, se aplican diferentes etapas de procesado a los conjuntos de bloques de transporte de cada canal de transporte TrCH#1 por separado, comenzando con la adición de bits de comprobación de redundancia cíclica (CRC) a cada bloque 12 y finalizando con la adaptación de velocidad 13. Las etapas de procesado aplicadas a los diferentes canales de transporte se indican en la figura 1, mediante rectángulos 14 que agrupan dichas etapas. Después de esto, se multiplexan diferentes TrCH en un único CCTrCH 15. Después de un procesado adicional, se establece una correspondencia del CCTrCH sobre un canal físico PhCH#1 16. A continuación el canal físico recibe la modulación por ensanchamiento, la codificación de aleatorización y la modulación. En el caso del multicódigo, se aplica la misma operación a los otros canales físicos, indicados con PhCH#2, etcétera, en la figura. Para obtener los detalles de las etapas de procesado, las cuales se representan en la figura 1 para un canal de transporte TrCH#1 y para el CCTrCH, se hace referencia a la especificación citada TS 25.212.

El DPCH sobre el cual se establece la correspondencia de los CCTrCH consta de un canal de control físico dedicado (DPCCH) y de uno o más canales físicos dedicados (DPDCH). Los DPDCH comprenden los datos de usuario de los TrCH. Para los diferentes DPDCH, se usan diferentes códigos de modulación por ensanchamiento, lo cual permite una transmisión WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) simultánea. El DPCCH comprende bits pilotos predefinidos para soportar la estimación de los canales con vistas a la detección coherente, órdenes de control de potencia de transmisión (TPC) y un indicador de la combinación del formato de transporte (TFCI). El DPCCH y los DPDCH se multiplexan en I/Q en cada una de las tramas de radiocomunicaciones con una codificación de aleatorización compleja.

En el enlace ascendente, es posible el funcionamiento multicódigo, si la velocidad binaria del CCTrCH supera la velocidad binaria máxima del DPDCH de enlace ascendente y ya se ha aplicado el nivel máximo permitido de truncamiento. En este caso, a continuación debe usarse un factor de ensanchamiento (SF) igual a 4 para los diferentes códigos y se pueden usar hasta 6 DPDCH paralelos, mientras que únicamente es posible un DPCCH por conexión.

Cuando se establece la conexión, al terminal se le proporciona el SF permitido mínimo del código de canalización de enlace ascendente para la parte de datos y la velocidad variable se gestiona en una adaptación de velocidad dinámica cambiando la velocidad binaria DPDCH (SF) trama a trama o mediante repetición o truncamiento de los bits de código para lograr la velocidad binaria del canal físico. En la dirección del enlace ascendente se prefiere la repetición. El

truncamiento se usa para evitar una transmisión multicódigo o cuando se hace frente a las limitaciones del transmisor del Equipo de usuario o el receptor del Nodo B.

El nivel de potencia relativo se fija de tal manera que para velocidades binarias mayores, la potencia del DPCCH es mayor, permitiendo de este modo una estimación del canal más precisa, y la tara, es decir, la potencia del DPDCH con respecto al DPCCH, del DPCCH sigue siendo menor.

Como sobre un TrCH se pueden multiplexar varios CCTrCH, y como la calidad, en particular los requisitos de la Eb/No (energía por bit con respecto a la interferencia de ruido) pueden ser diferentes en cada canal de transporte, se introduce un atributo de adaptación de velocidad para cada TrCH, el cual se usa en el equilibrado de los valores Eb/No de la conexión de radiocomunicaciones para una adaptación de velocidad estática o específica del servicio.

Según la especificación TS 25.212, las capas superiores asignan un atributo de adaptación de velocidad para cada canal de transporte. El atributo de adaptación de velocidad se usa para calcular un valor de adaptación de velocidad cuando se multiplexan varios TrCH para la misma trama. El atributo es semiestático y únicamente se puede cambiar a través de una señalización de capas superiores. Ajustando el atributo de adaptación de velocidad, un módulo de control de admisión (AC) puede realizar un ajuste fino de la calidad de diferentes servicios portadores para alcanzar el mismo, o casi el mismo, requisito de nivel de potencia de símbolos. El éxito de la adaptación de velocidad estática depende, por ejemplo, de la idoneidad del valor Eb/No con respecto al objetivo de calidad - por ejemplo, la BLER.

Con la ayuda del atributo de adaptación de velocidad y del TFCI del DPCCH, el receptor puede calcular de manera retroactiva los parámetros de adaptación de velocidad usados y realizar la operación inversa.

Las adaptaciones de velocidad estática y dinámica 13 se realizan de forma simultánea, y las mismas también se indican en la figura 1.

A partir de las implementaciones convencionales no está disponible ni el Eb/No ni la calidad de ningún TrCH establecido durante la misma conexión RRC.

Para superar el efecto de la posible adaptación de velocidad estática incompleta en las cantidades medidas, resultaría ventajoso que se pudieran llevar a cabo mediciones basadas en la conexión de enlace ascendente para cada servicio portador o TrCH multiplexado sobre un CCTrCH.

El Eb/No es también en general una cifra clave para el rendimiento del receptor y se puede utilizar para una variedad de funciones, tanto en tareas de control como de evaluación. Por otra parte, pueden resultar interesantes otros parámetros asociados a TrCH específicos, en particular parámetros de calidad como el BER (Índice de Errores de Bit) y/o el BLER (Índice de Errores de Bloque), estando disponibles dichos parámetros, en las implementaciones actuales, únicamente para DPCH completos.

Sumario de la invención

Uno de los objetivos de la invención es permitir la determinación de valores, dependientes de su célula, para un parámetro asociado a un canal de transporte seleccionado multiplexado con otros canales de transporte en un canal físico dedicado.

El objetivo se alcanza, por un lado, con un método para determinar valores variables en el tiempo, dependientes de su célula, de por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, multiplexado con otros canales de transporte en un canal físico dedicado. El método comprende, en una unidad que recibe los canales de transporte de enlace ascendente, el cálculo, en periodos de tiempo predeterminados, de un valor para el por lo menos un parámetro del canal de transporte de enlace ascendente seleccionado basándose en por lo menos un parámetro disponible asociado al canal físico dedicado. En el por lo menos un parámetro disponible influyen señales transmitidas sobre todos los canales de transporte activos multiplexados en el canal físico dedicado. Por otra parte, se determina, para los periodos de tiempo predeterminados, para cada uno de los canales de transporte, si el mismo está activo en el periodo de tiempo respectivo. Aquellos periodos de tiempo para los cuales se determinó que estaba activo un canal cualquiera que no era el canal de transporte seleccionado se excluyen a la hora de proporcionar un valor relevante para el por lo menos un parámetro del canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado.

Por otro lado, el objetivo se alcanza con un elemento de red para una red de comunicaciones que comprende unos medios adaptados para llevar a cabo cada una de las etapas del método propuesto. El objetivo se alcanza asimismo con una red de comunicaciones y con un sistema de comunicaciones que comprenden dicho elemento de red.

La invención tiene su origen en la idea de que incluso si se multiplexan varios canales de transporte en un canal físico dedicado, únicamente los canales de transporte activos respectivos pueden influir en un parámetro que se haya determinado para el canal físico dedicado completo. Los canales de transporte inactivos son en particular canales de transporte usados en ese momento para transmisiones de enlace descendente. Por lo tanto, se propone controlar la actividad de todos los canales de transporte multiplexados en el canal físico dedicado considerado. De este modo, se sabe, para periodos de tiempo respectivos, si en los valores de parámetros disponibles asociados al canal físico dedicado influye únicamente uno seleccionado de entre los canales de transporte. A continuación, como base para

determinar los valores de parámetros específicos del canal de transporte deseado se aceptan únicamente estos valores de parámetros. Esto significa, en el caso de que durante un periodo de tiempo estuvieran activos otros canales de transporte que no fueran el canal de transporte seleccionado, que los valores de los parámetros específicos del canal de transporte tampoco se determinan en primer lugar para este periodo, o los valores de los parámetros específicos del canal de transporte se determinan aunque a continuación se descartan.

De este modo, la invención permite mediciones basadas en la conexión de enlace ascendente para cada servicio portador multiplexado sobre un canal físico dedicado.

A partir de las reivindicaciones subordinadas se ponen de manifiesto formas de realización preferidas de la invención.

El por lo menos un parámetro de un primer canal de transporte de enlace ascendente, activo, puede comprender en particular el Eb/No, el BLER ó el FER (Índice de Errores de Tramas) si $TTI = 10$ ms, y/o el BER del canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado. En la determinación de estos valores específicos del canal de transporte se puede superar el efecto de una posible adaptación de velocidad estática incompleta.

Para determinar valores Eb/No, se usa preferentemente una SIR objetivo como por lo menos uno de los parámetros disponibles asociado al canal físico dedicado. Esta SIR objetivo se puede determinar a partir de un valor predeterminado y se puede cambiar según solicitudes para cada uno de los canales de transporte de enlace ascendente multiplexados en el canal físico dedicado.

El BLER de un TrCH seleccionado del cual se haya establecido una correspondencia sobre un canal físico dedicado en el que se multiplexe una pluralidad de canales de transporte se puede calcular en particular a partir del número de comprobaciones CRC que comprenden un error en relación con el número total de comprobaciones CRC en un periodo de tiempo.

El BER de un TrCH seleccionado del cual se haya establecido una correspondencia con un canal físico dedicado en el que se multiplexe una pluralidad de canales de transporte se puede calcular en particular basándose en la Estimación de Calidad (QE) media en un periodo de tiempo.

En una de las formas de realización preferidas de la invención, los valores para el por lo menos un parámetro se determinan por separado para cada uno de los canales de transporte de enlace ascendente multiplexados en el canal físico dedicado.

Los valores respectivos del canal se pueden determinar en particular para cada parámetro deseado y cada canal de transporte deseado como valores medios en cada periodo de tiempo. Adicionalmente, los valores respectivos del por lo menos un parámetro se pueden someter a una media deslizante en una ventana deslizante predeterminada.

De forma ventajosa, los valores determinados para el por lo menos un parámetro se almacenan en una base de datos, de manera que los mismos están disponibles para un uso posterior.

Los canales de transporte se pueden multiplexar en un CCTrCH del cual se haya establecido una correspondencia con un único DPDCH de un DPCH. La invención también se puede utilizar en el caso de transmisiones multicódigo, es decir, cuando se establece una correspondencia del CCTrCH con varios DPDCH de dicho DPCH. Tal como se ha mencionado anteriormente, puede haber cero, uno, o varios DPDCH de enlace ascendente en cada DPCH, aunque hay siempre exactamente un DPCH de enlace ascendente.

Si la invención se utiliza para la UTRAN (Red de Acceso de Radiocomunicaciones Terrestre UMTS), el por lo menos un parámetro de un primer canal de transporte de enlace ascendente, activo, se determina de forma ventajosa en un controlador de potencia de bucle externo de enlace ascendente de un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) de la UTRAN. La actividad de cada canal de transporte del cual se ha establecido una correspondencia con un canal físico dedicado se puede controlar adicionalmente en una entidad de control de potencia de bucle externo, de enlace ascendente, dedicada, de dicho RNC. A continuación, las entidades de control de potencia de bucle externo de enlace ascendente pueden proporcionar al controlador de potencia de bucle externo de enlace ascendente, para cada uno de los periodos de tiempo, una indicación sobre si el canal de transporte respectivo estaba activo durante este periodo de tiempo.

En una de las formas de realización preferidas de la invención, se determinan, célula a célula, para un grupo seleccionado de células, en particular para células implicadas en un traspaso con diversidad, valores, basados en su célula, de por lo menos un parámetro de canales respectivos de transporte de enlace ascendente, activos, seleccionados. Para cada una de las células, los valores se determinan en la unidad que recibe el canal de transporte de enlace ascendente respectivo. Para controlar dicha determinación, célula a célula, de valores dependientes de su célula en varias unidades receptoras se usa una unidad central, por ejemplo, una unidad de control de conexión móvil (MCC). Por otra parte, esta unidad central puede recoger todos los valores dependientes de su célula, determinados. De este modo, la invención permite mediciones basadas en la conexión de enlace ascendente, célula a célula, para cada servicio portador multiplexado sobre un canal físico dedicado.

Los valores de los parámetros determinados según la invención se pueden utilizar para una variedad de finalidades. Los valores E_b/N_0 determinados según la invención se pueden utilizar, por ejemplo, para análisis de rendimientos basados en conexiones de enlace ascendente y la implementación de otras características, tales como estadísticas del control de potencia de bucle externo de enlace ascendente, el auto-ajuste del E_b/N_0 de enlace ascendente, el rastreo RAN, etcétera. Otros ejemplos de una de las aplicaciones de la invención son la gestión de recursos de radiocomunicaciones, el dimensionado de redes de radiocomunicaciones, la planificación de redes de radiocomunicaciones, la gestión de redes de radiocomunicaciones y la localización de fallos.

La invención se puede utilizar de forma ventajosa, aunque no exclusiva, para el WCDMA, en particular el FDD UTRA.

Breve descripción de las figuras

A continuación se explica más detalladamente la invención haciendo referencia a los dibujos, en los cuales

la Fig. 1 ilustra una codificación y multiplexado de un canal de transporte de enlace ascendente;

la Fig. 2 muestra una arquitectura lógica de un algoritmo PC de bucle externo de enlace ascendente utilizado en una de las formas de realización de la invención;

la Fig. 3 ilustra un algoritmo convencional de control de potencia de enlace ascendente; y

la Fig. 4 ilustra la influencia de otros DCH sobre las mediciones del E_b/N_0 para un DCH.

Descripción detallada de la invención

Se presentará una forma de realización de la invención, en la cual se determinan valores de E_b/N_0 , BER y/o BLER de canales de transporte de enlace ascendente seleccionados, estableciéndose una correspondencia de dichos canales de transporte de enlace ascendente con un canal físico dedicado tal como se ha descrito anteriormente en referencia a la figura 1. Los canales físicos se utilizan en esta forma de realización en un sistema de telecomunicaciones para transmisiones entre terminales y un nodo B WCDMA de una UTRAN. La forma de realización tiene su origen en un control convencional de potencia de bucle externo en un RNC UTRAN para determinar los valores de los parámetros deseados.

La figura 2 muestra unos elementos de la UTRAN implicados en la determinación de los valores de los parámetros. Un nodo B WCDMA 21 permite por un lado una conexión de radiocomunicaciones de la UTRAN con terminales (no mostrados). Por otro lado, el mismo está conectado a un RNC 22 de la UTRAN. Parte de este RNC 22 es una arquitectura lógica convencional de un algoritmo PC de bucle externo de enlace ascendente, el cual se ilustra en la figura 2.

En el RNC 22, se proporciona un combinador de macrodiversidad (MDC) 23 para cada servicio portador en una conexión RRC individual. Los MDC 23 permiten la conexión del nodo B 21 con el RNC 22 a través de una interfaz Iub. Por otra parte, cada MDC 23 está conectado en el RNC 22 con una entidad dedicada de control de potencia de bucle externo (OLPC) de enlace ascendente 24 proporcionada para el mismo canal de datos que el MDC respectivo 23. Además, las entidades OLPC 24 están conectadas bidireccionalmente a un controlador de enlace ascendente (OLPC) 25 proporcionado para una conexión RRC. Este controlador OLPC 25 recibe adicionalmente una entrada de una función de control de carga LC 26 y de una función de control de admisión AC 27. Adicionalmente, la AC 27 tiene un acceso directo al nodo B 21.

En el establecimiento del portador de acceso de radiocomunicaciones RAB, la AC 27 calcula una SIR objetivo inicial después de la adaptación de velocidad cuando se multiplexan varios TrCH para la misma trama. La AC 27 proporciona directamente al nodo B 21 este valor objetivo de la SIR inicial calculado para su transmisión hacia el terminal respectivo. Adicionalmente, la AC 27 proporciona al controlador OLPC de enlace ascendente 25 la SIR objetivo inicial y otros parámetros de configuración. A continuación, una parte de estos parámetros es reenviada por el controlador OLPC 25 hacia las entidades OLPC 24.

Los MDC 23 reciben información de calidad de enlace ascendente del nodo B 21 y combinan los datos entrantes provenientes de diferentes ramas SHO (traspaso uniforme) en un procedimiento de selección y combinación. A continuación, cada entidad OLPC de enlace ascendente 24 recibe del MDC asociado 23 la información de calidad de enlace ascendente procesada. Esta información de calidad incluye, dependiendo del tipo de portador de radiocomunicaciones, una de las dos siguientes estimaciones o ambas: una estimación del BLER calculada en los MDC 23 basándose en los bits CRC de la trama seleccionada, y una estimación del BER calculada en el nodo B WCDMA 21. Si la CRC no es correcta (NOK), el MDC respectivo 23 selecciona la mejor de entre las estimaciones del BER. Cada entidad OLPC 24 calcula para el canal respectivo un cambio requerido en la SIR objetivo según la información de calidad de enlace ascendente recibida y proporciona el cambio requerido calculado al controlador OLPC 25 hasta una vez por cada TTI. Se proporciona también al controlador OLPC 25 un informe de actividad para cada periodo de informe. La extensión de un periodo de informe se proporciona como uno de los parámetros desde la AC 27 a través del controlador OLPC 25.

ES 2 295 219 T3

Basándose en las SIR objetivo actual y en las diferentes solicitudes de cambio, el controlador OLPC 25 calcula una nueva SIR objetivo. A las entidades OLPC 24 se les comunica un informe de la nueva SIR objetivo junto con parámetros PC. Se selecciona una de las entidades 24, en particular una entidad asignada a un enlace de señalización o a un canal de control dedicado DCCH, para transmitir la nueva SIR objetivo a través del MDC respectivo 23 hacia el nodo B 21. Para las interacciones entre el RNC 22 y el nodo B 21, se usa el protocolo de tramas DCH.

La figura 3 ilustra más detalladamente uno de los algoritmos que se puede usar por parte del controlador OLPC 25 y las entidades OLPC 24 para determinar una nueva SIR objetivo. Las primeras elipses 34 indican los cálculos llevados a cabo por las entidades OLPC 24, y una segunda elipse 35 indica los cálculos llevados a cabo por el controlador OLPC 25.

Cada entidad OLPC activa o semiactiva 23 puede contribuir con una solicitud de cambio al cálculo de la nueva SIR objetivo en cualquier TTI, siempre que el cambio solicitado sea mayor que 0,1 dB. El cambio deseado respectivo Δ se calcula bien basándose en una estimación bien del BLER ó bien del BER proporcionada por el MDC respectivo 23. Cuando se basa en la estimación del BLER, el cambio deseado se calcula como la diferencia entre la estimación del BLER recibido y un BLER objetivo, multiplicada por el tamaño del paso. La estimación del BLER se calcula como el cociente del número de comprobaciones CRC cuyo resultado no es OK (CRC NOK) y la suma de las comprobaciones CRC cuyo resultado es OK (CRC OK) y de las comprobaciones CRC cuyo resultado no es OK, correspondiéndose dicha suma con el número de bloques de transporte en un conjunto de bloques de transporte (TBS). Cuando se basa en la estimación del BER, el cambio deseado se calcula como la diferencia entre una estimación del BER recibido de un primer itinerario y un BER objetivo, multiplicada por el tamaño del paso. El tamaño del paso lo fija el módulo de planificación de la red de radiocomunicaciones (RNP) y lo corrige cada entidad 24 considerando la profundidad de entrelazado del canal de transporte respectivo.

El controlador OLPC 25 recibe los cambios solicitados por cada entidad OLPC 24, y determina qué solicitudes tienen permiso para contribuir con la nueva SIR objetivo. A continuación, el controlador OLPC 25 calcula la nueva SIR objetivo como la SIR objetivo antigua más la suma con respecto a todos los cambios solicitados válidos. En la ecuación correspondiente incluida en la segunda elipse 35 de la figura 3, k es el número de entidades OLPC 24 que contribuyen al cálculo de la nueva SIR objetivo, es decir, el número de todas las entidades activas y semiactivas que tienen permiso para enviar una solicitud de un cambio de la SIR hacia el controlador OLPC 25. La primera SIR objetivo antigua después de un establecimiento de un RAB es la SIR objetivo inicial recibida desde la AC 27.

A continuación la nueva SIR objetivo se reenvía a la BTS (estación transceptora base) o al nodo B 21 a través de una de las entidades OLPC 24 tal como se ha mencionado en referencia a la figura 2.

Llegado este momento, la Eb/No deseada para cada uno de los canales de transporte se puede poner en relación con la SIR objetivo determinada de acuerdo con las siguientes consideraciones.

El nodo B 21 detecta símbolos piloto del canal físico y realiza una estimación de la SIR por símbolo sobre el DPC-CH en correspondencia con la especificación técnica 3GPP TS 25.215 V3.4.0 (2001-06) "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer - Measurements (FDD) (Release 1999)" de la siguiente manera:

$$SIR_{DPCCH}^{Est} = G_{DPCCH} \frac{RSCP_{DPCCH}}{ISCP}$$

con $G_{DPCCH} = W/R_{DPCCH}$, en la que R_{DPCCH} es la velocidad binaria del DPCCH, W la velocidad de transmisión de segmentos, $RSCP_{DPCCH}$ es la potencia del código de la señal recibida en el DPCCH, y siendo ISCP la potencia del código de la señal de interferencia de enlace ascendente.

Suponiendo en este momento solamente un DCH por conexión, y considerando que se va a establecer una correspondencia del CCTrCH en cuestión con N canales DPDCH ($N = 1, 2, \dots$), la potencia del código recibido total en los DPDCH es:

$$N_{eff} \cdot RSCP_{DPDCH} = Eb_{DCH} \cdot R_{DCH}^C \cdot N_{eff} \cdot R_{DPDCH} = Eb_{DCH} \cdot R_{DCH}^{usuario}$$

Esta igualdad es el resultado de la adaptación de velocidad dinámica. En la ecuación, R_{DCH}^C es la velocidad de codificación del DCH y R_{DPDCH} es la velocidad binaria del DPDCH. R_{DPDCH} es la potencia del código de la señal recibida sobre un DPDCH, $R_{DCH}^{usuario}$ es la velocidad binaria de usuario DCH para la cual se desea Eb/No y Eb_{DCH} es la energía por bit. N_{eff} se obtiene a partir del número de los N canales DPDCH utilizados mediante:

$$N_{eff} = N + \frac{RSCP_{DPCCH}}{RSCP_{DPDCH}},$$

en la que $RSCP_{DPCCH}$ y $RSCP_{DPDCH}$ es la potencia del código de la señal recibida sobre el DPCCH y sobre un DPDCH, respectivamente. Usando el parámetro N_{eff} , la Eb/No puede comprender también la tara del DPCCH. Para mediciones de Eb/No que se refieran únicamente a los DPDCH, $RSCP_{DPCCH}$ se puede fijar a 0 de manera que N_{eff} es igual a N.

- 5 Sobre la base de esta observación, y del hecho de que $ISCP = W \cdot No$, la estimación de la SIR por el nodo B se puede reformular de la manera siguiente:

$$10 \quad SIR_{DPCCH}^{Est} = G_{DPCCH} \frac{RSCP_{DPCCH} \cdot RSCP_{DPDCH}}{RSCP_{DPDCH} \cdot ISCP} = EbNo_{DCH} \frac{R_{DCH}^{usuario} RSCP_{DPCCH} R_{DPDCH}}{N_{eff} \cdot R_{DPCCH} RSCP_{DPDCH} R_{DPCCH}}$$

- 15 Esta situación conduce a la conclusión de que cuando durante la conexión RRC actual bien se establece la correspondencia de solamente un DCH sobre el DPDCH o bien está activo solamente un servicio portador específico, es decir, la totalidad del resto de servicios portadores no están en la transmisión de enlace ascendente, la SIR objetivo real en dB se reduce a:

$$20 \quad SIR_{UL,DPCCH}^{Real} = EbNo_{DCH} + 10 \cdot \log \left(\frac{R_{DCH}^{usuario}}{N_{eff} R_{DPDCH}} \right) + 20 \cdot \log \left(\frac{\beta_c^{TFC_{Máx}}}{\beta_d^{TFC_{Máx}}} \right) + 10 \cdot \log \left(\frac{SF_{DPCCH}}{SF_{DPDCH}} \right)$$

25 y

$$30 \quad N_{eff} = N + \frac{RSCP_{DPCCH}}{RSCP_{DPDCH}} = N + \left(\frac{\beta_c^{TFC_{Máx}}}{\beta_d^{TFC_{Máx}}} \right)^2.$$

- 35 En la penúltima ecuación, los términos del lado derecho indican, de izquierda a derecha, la Eb/No deseada del DCH en cuestión, la Ganancia de Codificación, la Ganancia de los Factores de Ganancia, y la ganancia SF de la conexión de radiocomunicaciones después de la codificación del canal.

- 40 No obstante, en la SIR objetivo pueden influir las entidades OLPC semiactivas 24 y los atributos de adaptación de velocidad estática cuando se establece una correspondencia del DCH inactivo asociado sobre el mismo DPDCH de enlace ascendente que el DCH activo seleccionado. Esta situación se ilustra en la figura 4 para una entidad OLPC activa y una entidad OLPC semiactiva.

- 45 En la figura 4, una primera línea de tiempo superior está asociada a un DCH activo seleccionado y a la entidad OLPC activa correspondiente. Esta entidad presenta intervalos TTI de, por ejemplo, 80 ms. Una segunda línea de tiempo inferior está asociada a una entidad semiactiva asociada a un DCH inactivo. La segunda entidad presenta intervalos TTI de, por ejemplo, 10 ms. Ambas líneas de tiempo presentan la longitud de un periodo de informe completo de, por ejemplo, 480 ms. El periodo de informe es un parámetro de la planificación de la red de radiocomunicaciones (RNP). Al final de la respectiva línea de tiempo, ambas entidades envían un informe de actividad al controlador OLPC 25.

- 50 Tal como se ha mencionado anteriormente, cada entidad activa o semiactiva 24 tiene permiso para enviar en cada TTI una solicitud de un cambio de la SIR actual hacia el controlador OLPC 25. En el ejemplo presentado, la entidad activa envía una solicitud de cambio después del primer y el segundo TTI, y la entidad semiactiva envía una solicitud de cambio después del 5º y el 7º TTI, indicándose cada una de las solicitudes en la figura como ΔSIR . De este modo, en la SIR objetivo, la cual es calculada por el controlador OLPC 25 a partir de todas las solicitudes válidas recibidas, pueden influir la entidad semiactiva y los atributos de adaptación de velocidad estática cuando se establece una correspondencia del DCH inactivo sobre el mismo DPDCH de enlace ascendente que el DCH activo. Del mismo modo, en las estimaciones de calidad BER y/o BLER pueden influir dichas entidades semiactivas.

- 60 De este modo, para poder calcular valores de parámetros específicos del canal de transporte a partir de una SIR objetivo determinada o a partir de estimaciones de calidad determinadas, debe conocerse si en la SIR respectiva ó en las estimaciones de calidad respectivas influye la presencia de otros canales de transporte. Según la forma de realización presentada de la invención, al controlador OLPC de enlace ascendente 25 se le informa de si un canal de transporte ha experimentado o no algún tráfico en un periodo de informe mediante una indicación correspondiente en el informe de actividad, el cual es enviado al controlador OLPC 25 por la entidad OLPC 24 asociada al canal de transporte en cada periodo de informe.

ES 2 295 219 T3

Como la adaptación de velocidad estática no influye en el cálculo cuando únicamente está activo el servicio portador deseado, encontrándose en DTX la totalidad del resto de servicios portadores, se puede realizar una estimación de la Eb/No del canal de transporte para dichos periodos de tiempo a partir de la ecuación anterior de la manera siguiente:

$$EbNo_{DCH} = SIR_{Real}^{UL.DPCCH} - 10 \cdot \log \left(\frac{R_{DCH}^{usuario}}{N_{eff} \cdot R_{DPDCH}} \right) - 20 \cdot \log \left(\frac{\beta_c^{TFC_{Max}}}{\beta_d^{TFC_{Max}}} \right) - 10 \cdot \log \left(\frac{SF_{DPCCH}}{SF_{DPDCH}} \right),$$

la cual se puede reducir a:

$$EbNo = SIR_{Real}^{UL.DPCCH} - 10 \cdot \log \left(\frac{R_{DCH}^{usuario}}{N \cdot R_{DPDCH}} \right) - 20 \cdot \log \left(\frac{\beta_c^{TFC_{Max}}}{\beta_d^{TFC_{Max}}} \right) - 10 \cdot \log \left(\frac{SF_{DPCCH}}{SF_{DPDCH}} \right)$$

si la Eb/No no comprende la tara introducida por el DPCCH, es decir, $N_{eff} = N$.

Para resolver esta ecuación, se supone que $\beta_c^{TFC_{Max}}$, $\beta_d^{TFC_{Max}}$, R_{DPDCH} y SF_{DPDCH} son generados por la AC 27 considerando que la totalidad del resto de servicios portadores que no son el servicio portador seleccionado en ese momento no están en la transmisión de enlace ascendente (modo DTX) y considerando la velocidad binaria máxima del canal de transporte a usar, la cual se supone que es $MAX_{DCH}\{TFS_{DCH}\}$, siendo TFS el conjunto del formato de transporte.

Para poder determinar para cada canal de transporte un valor Eb/No y valores de los parámetros de calidad, para la forma de realización presentada de la invención se definen un conjunto de parámetros proporcionados por la AC 27 al controlador OLPC 25 y un conjunto de parámetros proporcionados por las entidades OLPC 24 al controlador OLPC 25.

En el establecimiento de un RAB, después de la adaptación de velocidad estática, es decir, el equilibrado del Eb/No, el controlador OLPC de enlace ascendente 25 recibe desde la AC 27, por un lado, parámetros específicos del enlace de radiocomunicaciones y, por otro lado, parámetros específicos del DCH.

Los parámetros específicos del enlace de radiocomunicaciones comprenden como uno de los parámetros un periodo de actualización de contadores. Este parámetro es necesario para operaciones en línea y/o de rastreo y se debe fijar como un número entero de periodos de informe de actividad de las entidades OLPC 24 de enlace ascendente. El mismo se puede fijar en un intervalo de entre 1 y 1.000 periodos de informe, por ejemplo, a 100 periodos de informe. Uno de los parámetros adicionales es el tamaño de una Ventana Deslizante Eb/No, por ejemplo, 20 periodos de informe. Este parámetro se usa para cálculos promediados de Eb/No y debería situarse del mismo modo en un intervalo de entre 1 y 1.000 periodos de informe. El último parámetro específico del enlace de radiocomunicaciones es un parámetro en línea y/o de rastreo, el cual se puede fijar a "Y" ó "N".

Los parámetros específicos del DCH comprenden un parámetro de habilitación de mediciones, el cual se puede usar para habilitar las mediciones basadas en la clase de tráfico. Comprenden además una ganancia de codificación en dB, una ganancia de factores de ganancia en dB y una ganancia SF en dB, correspondiéndose cada una de dichas ganancias para el caso en el que esté activo únicamente el canal de transporte considerado en ese momento, es decir, la totalidad del resto de canales están en DTX, y de que se use la velocidad binaria máxima, es decir, $MAX_{DCH}\{TFS_{DCH}\}$. Otro de los parámetros es la clase de tráfico el cual se define basándose en los atributos RAB. Además se proporciona un objetivo de calidad para el BLER y/o el BER. Del mismo modo, se proporcionan el tamaño de una ventana deslizante BLER y/o el tamaño de una ventana deslizante BER, aunque la ventana deslizante BER únicamente en el caso de que se use la turbocodificación. Ambas se pueden fijar, por ejemplo, a 20 en términos de periodos de informe. Ambas se pueden seleccionar nuevamente de entre un intervalo de entre 1 y 1.000 periodos de informe.

Durante la conexión RRC, las mediciones son iniciadas y detenidas por la unidad de Control de Conexión Móvil (MCC) usando un mensaje independiente, lo cual permite mediciones basadas en la célula.

Basándose en los parámetros que la entidad OLPC 24 recibe desde el controlador OLPC de enlace ascendente 25 cuando se ha producido su establecimiento, dicha entidad envía un informe de actividad al controlador 25 una vez cada periodo de informe. Tal como ya se ha mencionado, el periodo de informe es uno de entre los varios parámetros RNP que recibe cada entidad OLPC 24 durante el establecimiento por parte del controlador OLPC de enlace ascendente 25. El periodo de informe está comprendido entre 80 ms y 2.400 ms en pasos de 80 ms. El valor por defecto es 480 ms, tal como se muestra en la figura 4. El informe de actividad comprende la suma de los cambios de la SIR objetivo durante los periodos que no son DTX. Comprende además el estado DTX del portador controlado, el cual puede ser "on" u "off", por otra parte, se proporciona un indicador DTX, el cual se usa para informar al controlador OLPC 25 sobre si el DCH asociado a la entidad OLPC respectiva 24 ha estado o no activo durante el periodo de informe finalizado. Adicionalmente, en el informe de actividad se proporcionan el número de CRC OK y el número de CRC NOK después de la selección y combinación durante el periodo de informe. La suma de las QE, después de

ES 2 295 219 T3

la selección y combinación, dividida por el número de instancias DCH-FP (Protocolo de Tramas), recibidas durante el periodo de informe, se incluyen también en el informe de actividad. Finalmente, como indicación de tiempo para la sincronización de mediciones se usa un número de trama de conexión CFN.

A continuación, con la información de la AC 27 y de las entidades OLPC 24, el controlador OLPC de enlace ascendente 25 puede calcular valores para la Eb/No de un canal de transporte específico. Cuando DCH_{Activo} es el canal de transporte asociado a la entidad OLPC activa en ese momento, el controlador OLPC de enlace ascendente 25 puede determinar una Eb/No media para este canal de transporte de la manera siguiente:

$$Av.EbNo_{DCH,Activo} = \frac{\sum EbNo_{DCH,Activo}}{EbNoVentanaDeslizante},$$

en la que

$$EbNo_{DCH,Activo} = \frac{\sum_{PeriodoInforme} \left(SIR_{Real}^{UL,DPCCH} - 10 \log \left(\frac{R_{DCH,Activo}^{usuario}}{N_{eff} \cdot R_{DPDCH}^{DCH,Activo}} \right) - 20 \log \left(\frac{\beta_c^{TFC,DCH,Activo}}{\beta_d^{TFC,DCH,Activo}} \right) - 10 \log \left(\frac{SF_{DPCCH}}{SF_{DPDCH}^{DCH,Activo}} \right) \right)}{10 \cdot PeriodoInforme}$$

y puede ser igual a N ó $N + \left(\frac{\beta_c^{TFC_{Máx}}}{\beta_d^{TFC_{Máx}}} \right)^2$ en el caso de que la tara DPCCH esté incluida en el cálculo de Eb/No, en la que N , tal como ya se ha especificado anteriormente, es el número de canales DPDCH utilizados en la transmisión de enlace ascendente.

Además, para el canal de transporte activo DCH_{Activo} se puede determinar un BLER mediante:

$$BLER_{DCH,Activo} = \frac{\sum BLER_{DCH,Activo}}{BLERVentanaDeslizante}$$

en la que

$$BLER_{DCH,Activo} = \frac{\sum_{PeriodoInforme} CRC_NOK}{\sum_{PeriodoInforme} (CRC_OK + CRC_NOK)}$$

De forma adicional o alternativa, para el canal de transporte DC_{Activo} también se puede determinar un BER mediante:

$$BER_{DCH,Activo} = \frac{\sum BLER_{DCH,Activo}}{BERVentanaDeslizante},$$

en la que

$$BER_{DCH,Activo} = \frac{\sum QE}{NdeQEporPeriodoInforme}$$

No obstante, el cálculo del BER es únicamente posible cuando se usa la turbocodificación.

ES 2 295 219 T3

Como cada informe de actividad incluye una información sobre si la entidad respectiva 24 ha estado activa durante el último periodo de informe, el controlador OLPC 25 puede reinicializar los cálculos de calidad y de Eb/No llevados a cabo para una entidad cada vez que una de las otras entidades respectivas haya experimentado tráfico en el periodo de informe anterior, es decir, si no ha estado en el modo DTX durante todo el periodo de informe.

Además, el contenido de la ventana deslizante para cálculos de calidad se reinicializará cuando se cambie la SIR objetivo y por lo tanto la misma se envíe al nodo B WCDMA 21.

Basándose en las órdenes de inicio/parada de la medición del MCC, es posible actualizar los contadores basados en la conexión RRC célula a célula y basados en la clase de tráfico, ya que el MCC tiene conocimiento de la célula que participa en el traspaso con diversidad (DHO). Además, para cada clase de tráfico, es decir, TrCH, dentro de la misma conexión RRC, el controlador OLPC de enlace ascendente 25 actualizará en cada periodo de informe los siguientes contadores, cuando se reciba una Orden de Inicio de Mediciones desde el MCC: la Eb/No media determinada en forma lineal, el BLER determinado, el BER determinado, el número total de comprobaciones CRC OK, y el número total de comprobaciones CRC NOK.

Si el MCC necesita datos OLPC de una conexión de radiocomunicaciones específica para comunicaciones en línea y/o de rastreo, es decir, si el parámetro en línea y/o de rastreo se ha fijado a “Y”, los contadores se entregan al MCC junto con el CFN concreto en cada periodo de actualización de contadores.

Al recibir la orden de parada de mediciones, el controlador OLPC de enlace ascendente 25 envía los contadores recogidos al MCC y reinicializa el contenido de la ventana deslizante. El controlador OLPC 25 realiza las mismas acciones cuando recibe la orden de liberación de la conexión RRC desde el MCC, cuando se ejecuta la reubicación del RNC de servicio (SRNC), o cuando se activa un traspaso a otro sistema o frecuencia. Además si se libera un DCH y se lleva a cabo una reconfiguración de un RAB, dentro de la conexión RRC en curso, los contadores correspondientes a este servicio portador se envían al MCC.

REIVINDICACIONES

1. Método para determinar valores variables en el tiempo, dependientes de su célula, de por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, multiplexado con por lo menos otro canal de transporte en un canal físico dedicado, comprendiendo dicho método en una unidad que recibe dichos canales de transporte de enlace ascendente:

- calcular en periodos predeterminados de tiempo un valor para dicho por lo menos un parámetro de dicho canal de transporte de enlace ascendente seleccionado basándose en el valor de por lo menos un parámetro disponible asociado a dicho canal físico dedicado, influyendo en el valor de dicho por lo menos un parámetro disponible señales transmitidas sobre todos los canales de transporte de enlace ascendente activos multiplexados en dicho canal físico dedicado;
- determinar para dichos periodos de tiempo predeterminados, para cada uno de dichos canales de transporte de enlace ascendente, si este último está activo en el periodo de tiempo respectivo; y
- a la hora de proporcionar un valor válido para dicho por lo menos un parámetro de dicho canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, excluir periodos de tiempo para los cuales se determinó que estaba activo un canal cualquiera que no era dicho canal de transporte seleccionado.

2. Método según la reivindicación 1, en el que dicho por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, comprende la relación de la energía por bit con respecto a la interferencia de ruido de dicho canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado.

3. Método según la reivindicación 2, en el que dicho por lo menos un parámetro disponible asociado a dicho canal físico dedicado comprende una relación señal/interferencia objetivo la cual se determina a partir de un valor predeterminado y se cambia según los requisitos de cada uno de dichos canales de transporte de enlace ascendente multiplexados en dicho canal físico dedicado.

4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, comprende el índice de errores de bloque de dicho canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado.

5. Método según la reivindicación 4, en el que dicho por lo menos un parámetro disponible asociado a dicho canal físico dedicado comprende un índice de errores de bloque determinado para dicho canal físico dedicado en el cual se multiplexa una pluralidad de canales de transporte.

6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, comprende el índice de errores de bit de dicho canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado.

7. Método según la reivindicación 6, en el que dicho por lo menos un parámetro disponible asociado a dicho canal físico dedicado comprende un índice de errores de bit determinado para dicho canal físico dedicado en el cual se multiplexa una pluralidad de canales de transporte.

8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se determinan valores para dicho por lo menos un parámetro, para cada uno de dichos canales de transporte de enlace ascendente multiplexados en dicho canal físico dedicado.

9. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos valores correspondientes a dicho por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente se determinan como valores medios para cada periodo de tiempo.

10. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se determinan valores de dicho por lo menos un parámetro para varios periodos de tiempo, sometiéndose dichos valores a una media deslizante dentro de una ventana deslizante predeterminada.

11. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se almacenan en una base de datos valores determinados para dicho por lo menos un parámetro.

12. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho canal físico dedicado comprende un canal de control físico dedicado y uno o más canales de datos físicos dedicados, y en el que para multiplexar dichos canales de transporte en dicho canal físico dedicado, cada uno de dichos canales de transporte en primer lugar se multiplexa en un canal de tráfico compuesto codificado, estableciéndose a continuación una correspondencia de dicho canal de tráfico compuesto codificado en uno o más de entre dichos canales de datos físicos dedicados de dicho canal físico dedicado.

13. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, se determina en un controlador de potencia de bucle externo de enlace ascendente (25) de un controlador de red de radiocomunicaciones (22), en el que la actividad de cada canal de transporte del cual se ha establecido una correspondencia sobre dicho canal físico dedicado se controla en una entidad dedicada de control de potencia de bucle externo de enlace ascendente (24) de dicho controlador de red de radiocomunicaciones (22), y en el que dichas entidades de control de potencia de bucle externo de enlace ascendente (24) proporcionan a dicho controlador de potencia de bucle externo de enlace ascendente (25), para cada uno de dichos periodos de tiempo, una indicación sobre si el canal de transporte respectivo estaba activo durante dicho periodo de tiempo.

14. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que valores dependientes de su célula, de dicho por lo menos un parámetro de canales respectivos de transporte de enlace ascendente, activos, seleccionados, se determinan célula a célula para un grupo seleccionado de células en unidades que reciben dichos canales de transporte de enlace ascendente, de manera que una unidad central controla dicha determinación, célula a célula, de valores dependientes de su célula y recoge dichos valores determinados dependientes de su célula.

15. Elemento de red (22) para una red de comunicaciones que comprende unos medios (24, 25) adaptados para llevar a cabo cada una de las etapas de una de las reivindicaciones 1 a 14.

16. Elemento de red (22) según la reivindicación 15, siendo dicho elemento de red (22) un controlador de red de radiocomunicaciones para una red de acceso de radiocomunicaciones terrestre del sistema de telecomunicaciones móviles universales, en el que dichos medios comprenden:

- un controlador de potencia de bucle externo de enlace ascendente (25) para determinar valores variables en el tiempo de por lo menos un parámetro de un canal de transporte de enlace ascendente, activo, seleccionado, a partir de valores disponibles de por lo menos un parámetro asociado a dicho canal físico dedicado; y
- una entidad dedicada de control de potencia de bucle externo de enlace ascendente (24), para cada uno de dichos canales de transporte, incluyendo dichas entidades de control de potencia de bucle externo (24) unos medios para determinar si el canal de transporte respectivo está activo en periodos de tiempo predeterminados, y unos medios para proporcionar al controlador de potencia de bucle externo de enlace ascendente (25), en periodos de tiempo regulares, un informe que indica si el canal de datos respectivo estaba activo en el periodo de tiempo anterior.

17. Red de comunicaciones que comprende por lo menos un elemento de red (22) según la reivindicación 15 ó 16.

18. Sistema de comunicaciones que comprende una red de comunicaciones con por lo menos un elemento de red (22) según la reivindicación 15 ó 16.

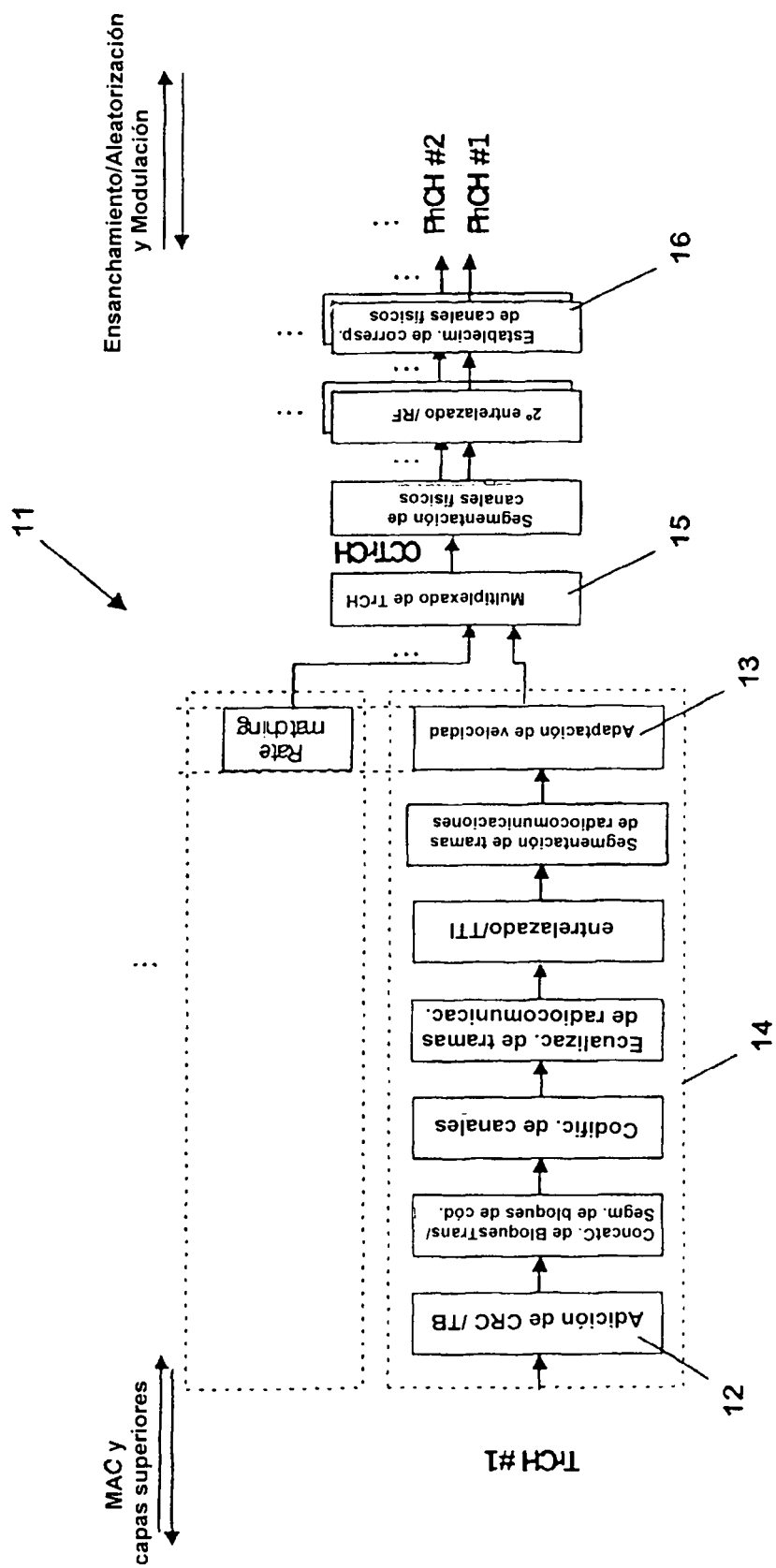


FIG. 1

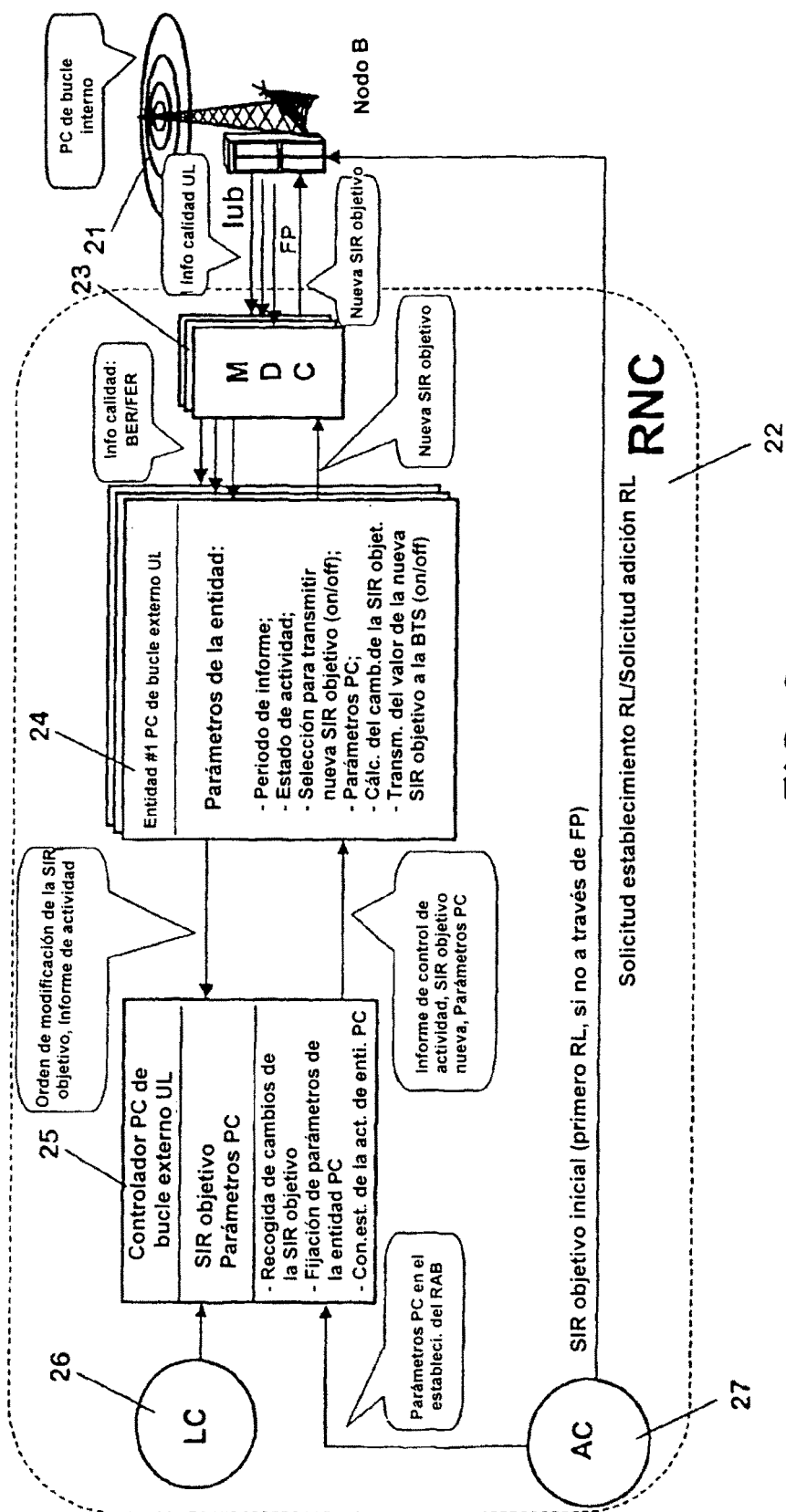


FIG. 2

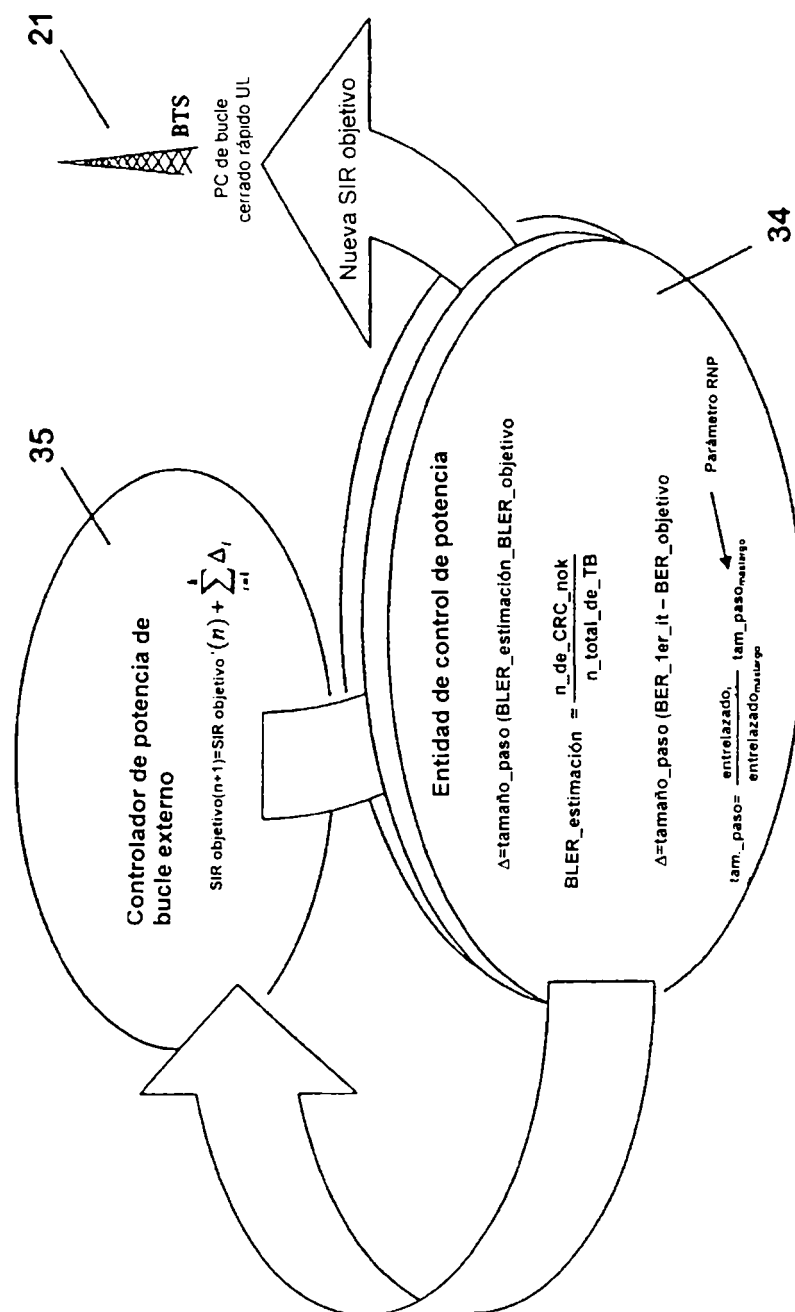


FIG. 3

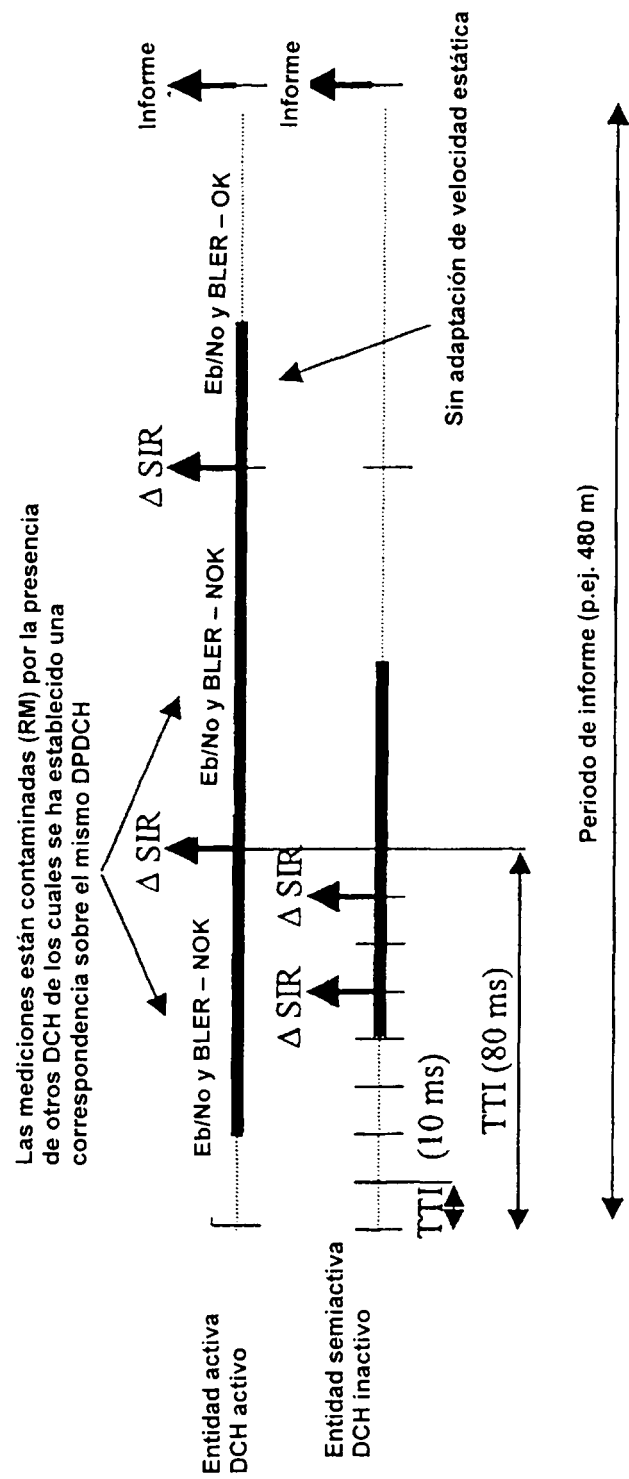


FIG. 4