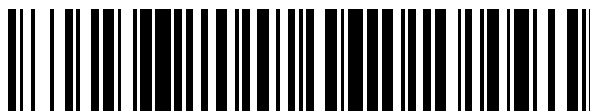


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 439**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2007** **E 12156649 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014** **EP 2461638**

54 Título: **Método y aparato para enviar y recibir indicadores de calidad de canal**

30 Prioridad:

23.10.2006 US 862522 P

05.02.2007 US 888146 P

28.03.2007 US 908484 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.01.2015

73 Titular/es:

INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
(100.0%)
200 Bellevue Parkway, Suite 300
Wilmington, DE 19809, US

72 Inventor/es:

DIGIROLAMO, ROCCO;
CAVE, CHRISTOPHER R.;
MARINIER, PAUL;
GRANDHI, SUDHEER A. y
ROY, VINCENT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 526 439 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para enviar y recibir indicadores de calidad de canal

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a comunicaciones inalámbricas.

ANTECEDENTES

10 Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) en una red universal de acceso radio terrestre (UTRAN) puede estar o bien en un estado inactivo o bien en un estado conectado. Mientras que la WTRU está en un estado conectado, en base a la movilidad y actividad de la WTRU, la UTRAN puede dirigir a la WTRU a una transición entre los estados Cell_PCH, URA_PCH, Cell_FACH y Cell_DCH. Una comunicación en el plano de usuario entre la WTRU y la UTRAN solamente es posible mientras que la WTRU tenga una conexión de control de recursos radio (RRC) a la UTRAN.

15 El estado Cell_DCH está categorizado por canales dedicados tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente. En el lado de la WTRU, este corresponde a transmisión y recepción continua y puede ser exigente en requisitos de potencia de usuario.

20 Como se define en la Publicación 6 de las especificaciones del Proyecto de Cooperación de Tercera Generación (3GPP), el estado Cell_FACH no usa canales dedicados y de esta manera permite un mejor consumo de potencia a costa de un flujo máximo de enlace ascendente y de enlace descendente menor. Mientras que está en el estado Cell_FACH, se logra una comunicación de enlace ascendente a través de un canal de acceso aleatorio (RACH) mientras que la comunicación de enlace descendente es a través de un canal de transporte compartido, (por ejemplo, un canal de acceso directo (FACH)), correlacionado con un canal físico de control común secundario (S-CCPCH). El estado Cell_FACH es adecuado para tráfico de señalización, (por ejemplo, transmisión de mensajes de actualización de celda y de actualización de área de registro de UTRAN (URA)) y para aplicaciones que requieren un flujo máximo de enlace ascendente muy bajo.

30 Mientras que está en el estado Cell_FACH, la WTRU puede realizar mediciones de señal y/o mediciones de volumen de tráfico (TVM) como se especifica en la información de control de medición. La medición de señal se usa por la WTRU para reelección de celda. La TVM se notifica a la UTRAN dentro de un informe de medición basado en criterios especificados en la información de control de medición. El informe de medición se envía a través del RACH.

35 El RACH se basa en un mecanismo Aloha de intervalos con una indicación de adquisición. Antes de enviar un mensaje de RACH, una WTRU intenta adquirir el canal enviando un preámbulo corto (compuesto de una secuencia de firmas seleccionada aleatoriamente) en un intervalo de acceso seleccionado aleatoriamente. Después de transmitir el preámbulo de RACH, la WTRU espera una indicación de adquisición de la UTRAN. Si no se recibe una indicación de adquisición, la WTRU eleva la potencia de transmisión para el preámbulo de RACH y retransmite el preámbulo de RACH, (es decir, envía una secuencia de firmas seleccionada aleatoriamente en un intervalo de acceso seleccionado). Si se recibe una indicación de adquisición, la WTRU ha adquirido eficientemente un canal y puede transmitir un mensaje de RACH. La potencia de transmisión inicial para el preámbulo de RACH se fija en base a una técnica de control de potencia de bucle abierto y se usa el mecanismo de elevación para ajuste fino adicional de la potencia de transmisión de la WTRU.

50 Se ha propuesto usar acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) en un estado Cell_FACH. HSDPA es un rasgo que fue introducido en la Publicación 5 de las especificaciones del proyecto de cooperación de tercera generación (3GPP). HSDPA opera en un estado Cell_DCH. HSDPA hace mejor uso de la capacidad compartida de enlace descendente usando tres conceptos clave: modulación y codificación adaptativas (AMC), retransmisiones usando un esquema de petición de repetición automática híbrida (HARQ) y programación de Nodo B.

55 Cada dos (2) milisegundos, el Nodo B programa transmisiones en el canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH) en base a información que el Nodo B recoge de las WTRU y el estado de los almacenadores temporales de enlace descendente. Además, el Nodo B personaliza las tasas de bit de transmisión para las WTRU específicas adaptando el MCS, el tamaño de bloque de transporte, etc. El Nodo B puede transmitir a una tasa de datos más alta para aquellas WTRU que perciben condiciones de canal favorables y una tasa de datos más baja para aquellas WTRU que perciben condiciones de canal desfavorables, (por ejemplo, en el borde de la celda).

60 Para las operaciones de HSDPA, el Nodo B necesita una indicación de calidad de canal (CQI) y una realimentación de acuse de recibo positivo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) desde las WTRU. El CQI es un índice en una tabla que proporciona el MCS máximo que puede soportar la WTRU. El CQI se envía periódicamente con una periodicidad predeterminada por la UTRAN. La realimentación de ACK/NACK es para el proceso de HARQ. La

información de ACK/NACK solamente se proporciona en respuesta a un paquete que se recibe en el enlace descendente.

En la Publicación 6 de las especificaciones del 3GPP, el CQI y la información de ACK/NACK se transmiten a través de un canal de control físico dedicado de alta velocidad (HS-DPCCH). Cada WTRU se asigna a un HS-DPCCH y como resultado una WTRU puede proporcionar fácilmente la información de realimentación. Además, el HS-DPCCH se controla por potencia usando un desplazamiento para el canal de control físico dedicado de enlace ascendente (DPCCH), para el cual se realiza un control de potencia en bucle cerrado. La información en el HS-DPCCH se codifica fuertemente para ayudar en la detección. A medida que más y más WTRU usan HSDPA, aumenta el número de canales de control de realimentación. Incluso si éstas están controladas por potencia, la información de realimentación puede causar una elevación del ruido de enlace ascendente, reduciendo la capacidad disponible para otras transmisiones de enlace ascendente.

Si HSDPA va a ser usado en un estado Cell_FACH, el principal problema es una carencia de canal de enlace ascendente dedicado para transmitir el CQI y la información ACK/NACK. Sin el CQI y la información de ACK/NACK, las ventajas de HSDPA se reducen significativamente. Las especificaciones de la Publicación 6 del 3GPP no proporcionan soporte para selección y programación del MCS óptimo para el HS-DSCH en un estado Cell_FACH.

Por lo tanto, sería deseable proporcionar un método y aparato para proporcionar información de CQI a través de un canal compartido en un estado Cell_FACH.

El documento "3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Radio Access Network, HSDPA Enhancements; (Release 6)", BORRADOR DEL 3GPP; R1-030634_TR25.899V0.2.0_HSDPA_ENHANCEMENTS, PROYECTO DE COOPERACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DE LUCIOLES; F-06921, SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, FRANCIA, vol. RAN WG1, n° Nueva York, EE.UU., describe una introducción de peticiones de CQI desencadenadas a través de un mensaje de capa 1 para obtener actualizaciones de CQI bajo demanda. Un Nodo B puede requerir transmisiones de CQI adicionales bajo demanda asegurando por ello un valor de CQI actualizado siempre que sea necesario. Las peticiones de CQI pueden ser a través de un mensaje de capa 1 en el HS-SCCH.

COMPENDIO

Se describe un aparato para enviar indicadores de calidad de canal (CQI) en un canal de enlace ascendente según la reivindicación independiente 1 y se describe un método correspondiente según la reivindicación independiente 7. Además, se describe un dispositivo para recibir los CQI en un canal de enlace ascendente según la reivindicación independiente 13 y se describe un método correspondiente según la reivindicación independiente 20.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se puede tener una comprensión más detallada de la invención a partir de la siguiente descripción de una realización preferida, dada a modo de ejemplo y para ser entendida en conjunto con los dibujos anexos en donde:

- La Figura 1 es un diagrama de bloques de un ejemplo de WTRU;
- La Figura 2 muestra un CQI unido al final de un preámbulo de RACH;
- La Figura 3 muestra un ejemplo del CQI transportado en el mensaje de control de RACH;
- La Figura 4 muestra un ejemplo del CQI transportado en la cabecera de RACH en un mensaje de RACH;
- La Figura 5 muestra un ejemplo de una estructura de CQI de dos niveles; y
- La Figura 6 muestra un ejemplo de desencadenamiento de notificación de CQI.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Cuando se refiere en lo sucesivo, la terminología "WTRU" incluye pero no se limita a un equipo de usuario (UE), una estación móvil, una unidad de abonado fija o móvil, un buscapersonas, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un ordenador o cualquier otro tipo de dispositivo de usuario capaz de operar en un entorno inalámbrico. Cuando se refiere en lo sucesivo, la terminología "Nodo B" incluye pero no se limita a una estación base, un controlador de emplazamiento, un punto de acceso (AP) o cualquier otro tipo de dispositivo de interfaz capaz de operar en un entorno inalámbrico.

Se debería señalar que aunque las realizaciones se describirán con referencia a acceso de paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) del 3GPP, la presente invención es aplicable a cualquier sistema de comunicación inalámbrico donde se requiera que sea transmitida información de realimentación de calidad de canal a través de un canal compartido/común.

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un ejemplo de WTRU 100. La WTRU 100 puede incluir una unidad de medición 102, un generador de CQI 104 y un transceptor 106. Se debería señalar que la WTRU 100 en la Figura 1 se proporciona como ejemplo, no como limitación y la WTRU 100 puede incluir cualquier otro componente de procesamiento convencional necesario para transmisión y recepción inalámbricas. La unidad de medición 102 realiza una medición de al menos un parámetro predeterminado para proporcionar una estimación de la calidad de canal percibida por la WTRU 100.

El parámetro de medición puede ser una tasa de error de bloque (BLER) de canal de transporte de enlace descendente mientras que la WTRU 100 está en un estado Cell_FACH. Una BLER alta se puede interpretar como que la tasa de transmisión de enlace descendente es demasiado alta. El parámetro de medición puede ser una pérdida de trayecto medida en un canal de referencia de enlace descendente, (por ejemplo, un canal piloto común (CIPCH)). Una pérdida de trayecto alta en el enlace descendente se puede interpretar como una indicación de que la tasa de transmisión de enlace descendente es demasiado alta. El parámetro de medición puede ser el número de elevaciones de preámbulo requeridas antes de recibir una estimación de adquisición en un canal de indicación de adquisición (AICH). Por ejemplo, si la WTRU 100 requiere muchas elevaciones de potencia de transmisión de preámbulo de RACH o si falla una transmisión de RACH, la WTRU 100 puede interpretar que las condiciones de canal son mediocres y pide una reducción en la tasa de transmisión de enlace descendente. El parámetro de medición puede ser una potencia recibida en un CPICH, un canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH) o cualquier otro canal de referencia de enlace descendente. Proporcionando una indicación de esta potencia, el Nodo B puede estimar la pérdida de trayecto y aumentar o disminuir la tasa de transmisión de enlace descendente en consecuencia. El parámetro de medición puede ser una estimación de una relación señal a ruido (SNR) medida en cualquier canal de referencia de enlace descendente, (por ejemplo, el CPICH), donde el ruido comprende un ruido térmico y una interferencia desde las celdas colindantes que no pueden ser cancelados por la WTRU. El parámetro de medición puede ser un E_c/N_0 de CPICH, (es decir, potencia de código de señal recibida (RSCP) de CPICH/indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) o RSCP de canal físico de control común primario (PCCPCH) convertida en RSSI que añade medición de HS-DPDCH. Alternativamente, se puede medir la potencia de HS-SCCH.

El generador de CQI 104 saca un CQI en base a la(s) medición(es), (es decir, el CQI es una versión codificada de la medición). Una o una combinación de cualquiera de las mediciones de WTRU anteriores se puede correlacionar a un valor de CQI, (por ejemplo, un índice para una tabla de búsqueda) y enviar al Nodo B a través de uno de los mecanismos de realimentación que se describirán en detalle más adelante. El valor de CQI se puede enviar a una capa de RRC para notificación en la capa de RRC. El valor de CQI se puede filtrar en la capa de RRC. Al realizar la correlación, la WTRU 100 también puede tener en cuenta sus propias capacidades de receptor para generar un CQI.

El CQI no es necesariamente una codificación directa de las mediciones, sino que también puede ser una estimación del tamaño de bloque de transporte o una tasa de datos máxima que puede soportar la WTRU 100 en base al diseño de su receptor y las cantidades medidas, (es decir, el CQI puede ser una versión codificada de un tamaño de bloque de transporte o la tasa de datos máxima que puede soportar la WTRU para mantener una tasa de error de bloque (BLER) objetivo. El tamaño de bloque de transporte máximo o la tasa de datos máxima que se puede soportar por la WTRU se formatea y codifica a un valor de índice, (es decir, un valor de CQI).

Alternativamente, el CQI puede ser un comando de subir o bajar relativo generado en base a la medición. Por ejemplo, el comando subir/bajar relativo se puede generar en base a un tamaño de bloque de transporte que puede soportar la WTRU para mantener una BLER objetivo. Por ejemplo, la WTRU 100 puede decidir que la calidad de canal es muy mediocre y pide una reducción de la tasa de transmisión de enlace descendente al siguiente nivel inferior. En este caso, la granularidad del control puede ser de más de un paso, (por ejemplo, por encima de 3 niveles, por debajo de 4 niveles). El comando subir o bajar relativo puede indicar un aumento o disminución en el tamaño de bloque de transporte máximo que puede recibir la WTRU 100 con una BLER adecuada o un aumento o disminución de un valor de medición, (por ejemplo, en dB), en un canal, (por ejemplo, una pérdida de trayecto).

El CQI puede tener una estructura multinivel. La Figura 5 muestra un ejemplo de estructura de CQI de dos niveles. Se debería señalar que la Figura 5 se proporciona como ejemplo, no como limitación y se puede implementar cualquier otra estructura de CQI. En este ejemplo, el valor de CQI se codifica con cinco (5) bits. Los primeros dos bits más significativos (MSB) se usan como un CQI tosco y los tres bits menos significativos (LSB) se usan como un CQI fino dentro de cada gama de CQI tosco. La notificación de CQI a través de la notificación de medición de RRC se puede usar para enviar el CQI tosco (actualización lenta) y se puede usar un procedimiento de capa física (L1) para enviar el CQI fino (actualización rápida). En una condición de canal que varía lentamente, se puede usar el CQI tosco, mientras que si la tasa de cambio del CQI es más rápida, se puede notificar el CQI a través de un procedimiento de notificación de CQI basado en L1.

Una vez que se genera el CQI, el transceptor 106 transmite el CQI al Nodo B. Dado que no hay canal de control dedicado asignado a la WTRU 100 en un estado de Cell_FACH, el transceptor 106 envía la información de CQI a través de un RACH o cualquier otro canal basado en contención que requiere a la WTRU adquirir primero el canal antes de iniciar la transmisión.

La transmisión del CQI proporciona vaticinadores de rendimiento de enlace recientes y adecuados para transmisiones en el HS-DPDCH. El CQI se puede enviar cuando la WTRU se ha enviado previamente en un modo URA_PCH o Cell_PCH y no realizar mediciones y por lo tanto no está disponible una medición para la UTRAN. El CQI se puede notificar cuando la WTRU ha enviado al menos un valor de medición a la UTRAN pero aún está recibiendo cualquier transmisión de enlace descendente. El CQI se puede notificar cuando la WTRU ha estado

recibiendo transmisiones durante algún tiempo, pero las mediciones llegan a estar viciadas. En los dos últimos casos, se reduce la cantidad de controles de medición requeridos en el HS-DSCH.

Se describen en lo sucesivo realizaciones para enviar el CQI. Según una primera realización, la WTRU 100 envía la información de CQI usando un preámbulo de RACH. Convencionalmente, una WTRU selecciona aleatoriamente una secuencia de firmas de preámbulo de RACH entre una pluralidad de secuencias de firmas. Según la primera realización, las secuencias de firmas se dividen en una pluralidad de grupos. La WTRU 100 selecciona un grupo en base al CQI y entonces selecciona una secuencia de firmas aleatoriamente entre las secuencias de firmas en el grupo seleccionado. La selección de la secuencia de firmas no es completamente aleatoria, sino que depende del CQI. Por ejemplo, si se usa un CQI de dos (2) bits y un total de 16 secuencias de firmas se dividen en cuatro grupos, cada uno con cuatro secuencias de firmas únicas, el CQI se puede usar para seleccionar uno de los cuatro (4) grupos y se selecciona aleatoriamente una de las cuatro secuencias de firmas en el grupo seleccionado. Tras decodificar la secuencia de firmas en el Nodo B, el Nodo B hace una referencia cruzada del número de secuencia de firmas para determinar el grupo y el CQI transmitido.

Si el número de índices de CQI excede de 16, el número de secuencias de firmas de preámbulo de 16 bits convencional se puede aumentar de 16 a 2^k (donde $k > 4$) y en lugar de repetir la secuencia de firmas seleccionada 256 veces en cada preámbulo, la WTRU 100 puede repetir la nueva secuencia de firmas ($256/(2^{k-4})$) veces.

Alternativamente, un CQI se puede unir al final del preámbulo de RACH. La Figura 2 muestra un CQI 206 unido al final de un preámbulo de RACH 202. En este ejemplo, la transmisión de preámbulo de RACH incluye 256 repeticiones de secuencia de firmas de 16 bits 204 y un CQI 206. Cuando el Nodo B detecta la secuencia de preámbulo 202, el Nodo B recupera el CQI 206 al final de la secuencia de preámbulo 202 y envía una indicación de adquisición. La identidad (ID) de la WTRU se puede determinar cuando el Nodo B decodifica el mensaje de RACH. Alternativamente, la ID de la WTRU también se puede unir al final del preámbulo. Esto permite transmitir toda la información requerida en el preámbulo sin necesidad de una transmisión de mensaje de RACH posterior.

Según una segunda realización, se envía un CQI a través de la parte de control del mensaje de RACH. La Figura 3 muestra un ejemplo de formato de intervalo de tiempo de RACH. Una trama radio de RACH de 10 ms 300 incluye 15 intervalos de tiempo 302. Cada intervalo de tiempo 302 incluye una parte de datos y una parte de control 320 que se transmiten en paralelo. Convencionalmente, la parte de control 320 transporta bits piloto 322 y bits de TFCI 324. Según la segunda realización, el CQI 326 se incluye en la parte de control 320.

Según una tercera realización, el CQI se envía a través de la parte de datos 310 del mensaje de RACH. La Figura 4 muestra un ejemplo de cabecera de RACH 410 y una unidad de datos de servicio (SDU) de MAC 420 en un mensaje de RACH 400. El CQI 412 se incluye en la cabecera de RACH 410. A fin de incluir el CQI 412 en la cabecera de RACH 410, la capa física proporciona el CQI 412 a la capa de MAC (capa de MAC-c/sh) y la capa de MAC añade el CQI 412 en la cabecera de MAC 410. La señalización entre la capa física y la capa de MAC se puede implementar, por ejemplo, a través de una primitiva PHY-Status-IND modificada.

Según una cuarta realización, el CQI se puede enviar a través de un mensaje de RRC, (por ejemplo, un mensaje de informe de medición). El CQI se envía a la capa de RRC de la WTRU para ser incluido en el mensaje de RRC. El CQI se puede filtrar opcionalmente por la capa de RRC antes de enviar el mensaje de RRC.

Como la capacidad del RACH físico (PRACH) es limitada, se definen reglas para determinar cuándo debería tener lugar una transmisión del CQI. Una WTRU puede transmitir el CQI cuando la WTRU tiene una SDU de MAC para transmitir a través del RACH, (es decir, una transmisión oportunista). El CQI se puede transmitir dentro del preámbulo de RACH o del mensaje de RACH como se describió anteriormente.

Una transmisión oportunista puede no ser suficiente debido a que depende de la necesidad de transmitir información en el enlace ascendente la cual no está necesariamente correlacionada con transmisiones de enlace descendente. Para permitir una notificación de CQI en ausencia de transmisión de enlace ascendente en el RACH, la WTRU puede transmitir el CQI, incluso si la WTRU no necesita enviar una SDU de MAC, (es decir, transmisión autónoma de CQI). El campo de TFCI se puede usar para señalar al Nodo B que la transmisión de RACH es una transmisión autónoma de CQI. Para las transmisiones autónomas de CQI, un CQI se puede unir al preámbulo de RACH como se muestra en la Figura 2 o se puede transmitir en la parte de control o en la parte de datos del mensaje de RACH.

Alternativamente, los criterios de desencadenamiento se pueden definir para transmisión del CQI, (es decir, transmisiones autónomas de CQI). Un CQI se puede transmitir periódicamente. La WTRU puede enviar el CQI periódicamente una vez que la WTRU tiene una conexión HSDPA activa en un estado Cell_FACH. La WTRU puede monitorizar continuamente la condición de canal y enviar el CQI en intervalos periódicos. La tasa de notificación de CQI se proporciona a la WTRU como un parámetro de configuración. El CQI se puede notificar con un desplazamiento aleatorio para reducir la probabilidad de colisión entre las WTRU.

Se puede sondear un CQI por el Nodo B. Por ejemplo, la WTRU puede transmitir un CQI tras la recepción de datos en el enlace descendente. El Nodo B puede seleccionar un MCS bajo o no transmitir ningún dato en absoluto en

esta transmisión de enlace descendente inicial (reduciendo de esta manera la interferencia) si el Nodo B no tiene información de CQI reciente. La transmisión de enlace descendente puede ser una transmisión en un HS-SCCH destinada a la WTRU. En este caso, la WTRU monitoriza el HS-SCCH y desencadena la transmisión del CQI cuando la WTRU decodifica con éxito su dirección, (es decir, la identidad temporal de red radio HSDPA (H-RNTI)), en la transmisión de HS-SCCH en el enlace descendente.

La WTRU puede enviar un CQI tras un cambio significativo de las condiciones de canal. La WTRU puede transmitir un CQI cuando la diferencia entre el CQI actual (o CQI medio) y el último CQI notificado excede un valor predeterminado. La WTRU, (por ejemplo, RRC), se configura con un CQI delta. Cada vez que el valor de CQI medido excede el valor de CQI previo en el CQI delta durante un periodo de tiempo predefinido, se desencadena una notificación de CQI.

La WTRU puede enviar un CQI al comienzo de una conexión de HSDPA en un estado Cell_FACH. La WTRU puede monitorizar continuamente la condición del canal, pero el CQI se puede enviar después de que se reciba un mensaje de CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC para el canal de HSDPA.

La gama del CQI se puede dividir en múltiples niveles de CQI con umbrales de CQI y la WTRU puede enviar un CQI en base a una comparación del CQI medido (o filtrado) con los umbrales de CQI. Si el CQI medido (o filtrado) cruza un umbral de CQI, (es decir, cambia el nivel de CQI) y permanece en un nuevo nivel de CQI durante un periodo de tiempo predefinido, se desencadena una notificación de CQI. La Figura 6 ilustra un ejemplo de desencadenamiento de CQI en base a una comparación con los umbrales de CQI. Se debería señalar que la Figura 6 se proporciona como ejemplo, no como limitación y la gama de CQI se puede dividir en cualquier número de niveles. En este ejemplo, se configuran dos umbrales de CQI y la gama de CQI se divide en tres niveles, (CQI1, CQI2 y CQI3). Inicialmente, el CQI medido pertenece al nivel CQI1. En el tiempo A, el CQI medido cambia al segundo nivel, CQI2. En este momento, se ajusta un temporizador para desencadenar la notificación de CQI. El CQI medido permanece en el nivel CQI2 hasta que el temporizador expira y por lo tanto se desencadena una notificación de CQI a la expiración del temporizador. En el tiempo B, el CQI medido cambia al nivel CQI1 y el temporizador se ajusta de nuevo. El CQI medido cambia al nivel CQI2 antes de que el temporizador expire. Por lo tanto, no se envía un CQI en este momento. En el tiempo C, el CQI medido cambia al nivel CQI3 y se ajusta el temporizador. El CQI medido permanece en el nivel CQI3 hasta que el temporizador expira y se desencadena una notificación de CQI a la expiración del temporizador.

La notificación de CQI se puede desencadenar en base a ciertas acciones de la WTRU. Por ejemplo, el CQI se puede enviar cuando la WTRU cambia al estado Cell_FACH y/o tras una reelección de celda en cualquiera de los estados Cell_FACH, Cell_PCH y URA_PCH.

La notificación de CQI se puede desencadenar en base a una recepción de enlace descendente, (por ejemplo, enviada cuando la WTRU deja de decodificar la recepción de enlace descendente) y el CQI se puede enviar junto con información de ACK/NACK de RRC y/o control de enlace radio (RLC). La tasa de desencadenamiento de notificación de CQI se puede ajustar en base al recuento de NACK. La tasa de notificación se aumenta según aumenta el recuento de NACK y la tasa de notificación se disminuye según aumenta el recuento de ACK.

La notificación de CQI se puede desencadenar en base a la BLER de HARQ, cuando no se reciben datos o información de control, (es decir, transmisiones de HS-SCCH), cuando tal se espera, en base a la BLER de bloques de transporte.

La notificación de CQI se puede desencadenar en base a una recepción de HS-SCCH. Una vez que la WTRU decodifica con éxito una transmisión de HS-SCCH, la WTRU espera una transmisión de datos en el HS-PDSCH asociado. Después de decodificar correctamente una transmisión de HS-SCCH, si la WTRU no es capaz de recuperar la transmisión de HS-PDSCH, se puede desencadenar la notificación de CQI. Este mecanismo de desencadenamiento se puede basar en una ventana de promediado, de manera que la notificación de CQI se desencadena tras M apariciones de cada N cumplimientos. M y N pueden estar codificados por programa o ser configurables por red.

Alternativamente, la notificación de CQI se puede desencadenar contabilizando el número de transmisiones de HS-SCCH con éxito (K) en una ventana de observación. La ventana de observación se inicia con la primera decodificación de la transmisión de HS-SCCH con un nuevo indicador de datos que indica un nuevo bloque de transporte. La ventana de observación debería ser lo bastante grande para incluir todas las retransmisiones que se esperan para cada paquete transmitido. La ventana de observación se puede terminar a la llegada de la siguiente transmisión de HS-SCCH con un nuevo indicador de datos. El CQI se desencadena cuando K es menor que el número máximo de retransmisiones configuradas para HSDPA en Cell_FACH. El valor de K y el tamaño de la ventana de observación pueden ser configurables por red. El desencadenador se puede basar en una ventana de promediado.

Alternativamente, la notificación de CQI se puede desencadenar después de decodificar correctamente la transmisión de HS-SCCH y recuperar el paquete transmitido en el HS-PDSCH después de L retransmisiones, donde

L es menor que el máximo número de retransmisiones configurado para HSDPA en Cell_FACH. El parámetro L puede estar codificado por programa o ser configurable por red. Este evento implica que el MCS actual es demasiado conservador. El desencadenador se puede basar en una ventana de promediado.

5 La notificación de CQI se puede desencadenar en base a inactividad en el HS-SCCH. La WTRU puede iniciar un temporizador después de decodificar una transmisión de HS-SCCH y desencadenar la notificación de CQI si la WTRU deja de recibir cualquier transmisión de HSDPA hasta que expira el temporizador. El valor del temporizador puede estar codificado por programa o ser configurable por red.

10 Los valores umbral y los valores de temporizador descritos anteriormente se pueden definir como parte de la información del sistema. Los valores umbral y de temporizador se pueden redefinir. A fin de reducir la carga de señalización de enlace descendente para especificar estos nuevos valores umbral y de temporizador a través de señalización de RRC, los valores umbral y de temporizador se puede cambiar autónomamente por la WTRU en base a la información de ACK/NACK de RRC y/o RLC. Los valores umbral pueden ser lineales, asimétricos o logarítmicos (que tienen granularidad más fina para ciertos niveles a costa de otros). Los valores umbral se pueden cambiar autónomamente por la WTRU en base a la BLER de HARQ.

La notificación de CQI se puede controlar por señalización de control de enlace descendente en un estado Cell_FACH. La señalización de control de enlace descendente se puede enviar a través de un HS-SCCH, una cabecera de MAC-hs, una señal de capa física, un canal de control de L2 en el enlace descendente, etc.

La transmisión del CQI a través del RACH se puede configurar por la señalización de una capa más alta, (es decir, la señalización de la capa 3). Tal configuración incluye las secuencias de firmas que debería usar la WTRU para transmitir el preámbulo de RACH, el formato de intervalo de tiempo, los códigos de aleatorización y canalización que debería usar la WTRU para transmitir el PRACH y similares.

La red puede aprender acerca de las capacidades de diferentes WTRU y determinar si una WTRU es capaz de enviar un CQI a través del PRACH/RACH. La red puede enviar parámetros de configuración a la WTRU en base a la capacidad de la WTRU. Los parámetros de configuración se pueden enviar añadiendo nuevos elementos de información (IE) al bloque de información de sistema (SIB) convencional en un BCCH, definiendo un nuevo SIB (y programación) en el BCCH o añadiendo un IE al mensaje de CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC cuando se configura el canal de HSDPA. Las nuevas mediciones pueden caer bajo la categoría de "Mediciones de Calidad" y se pueden aplicar a las WTRU en el estado Cell_FACH. Los parámetros de configuración incluyen un método para enviar la información de CQI, (sobre RACH, sobre un planteamiento basado en L1, usando CQI tosco o fino y similares), parámetros de notificación de CQI, coeficientes de filtrado de CQI (para filtrado de capa 3 del valor de CQI), criterios de notificación de CQI, (es decir, valores de temporizador y umbral) y similares.

Para compatibilidad hacia atrás, el Nodo B puede ser consciente de que la WTRU está enviando un CQI a través de un RACH, (es decir, la transmisión de RACH incluye un CQI). A fin de distinguir las transmisiones de RACH que incluyen un CQI, se pueden definir nuevas secuencias de firmas o se reservan ciertas secuencias de firmas, para propósitos de notificación de CQI de manera que el Nodo B pueda distinguir una transmisión de RACH que incluye un CQI y una transmisión de RACH que no incluye un CQI. Alternativamente, uno o varios valores para el campo de TFCI de la parte de control del mensaje de RACH, (o cualquier campo en la cabecera de RACH), se puede reservar para transmisiones de RACH que incluyen un CQI. Como otra alternativa, se pueden reservar un conjunto de códigos de aleatorización y canalización para transmisiones de RACH que incluyen un CQI.

La presente invención es aplicable a una WTRU en los estados Cell_PCH y URA_PCH. En estos estados, las mediciones usadas para cálculo de CQI no necesitan ser actualizadas continuamente, sino que se pueden monitorizar tras la recepción de un canal de indicador de búsqueda (PICH) en previsión de la conmutación al estado Cell_FACH. Esto debería permitir a la WTRU permanecer en un estado de ahorro de potencia y solamente hacer mediciones cuando sea necesario.

Aunque los rasgos y elementos se describen en las realizaciones preferidas en combinaciones particulares, cada rasgo o elemento se puede usar solo sin los otros rasgos y elementos de las realizaciones preferidas o en diversas combinaciones con o sin otros rasgos y elementos. Los métodos o diagramas de flujo proporcionados se pueden implementar en un programa de ordenador, software o microprogramas incorporados tangiblemente en un medio de almacenamiento legible por ordenador para ejecución por un ordenador o un procesador de propósito general. Ejemplos de medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen una memoria sólo de lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un registro, una memoria caché, dispositivos de memoria de semiconductores, medios magnéticos tales como discos duros internos y discos extraíbles, medios magneto ópticos y medios ópticos tales como discos CD-ROM y discos versátiles digitales (DVD).

Procesadores adecuados incluyen, a modo de ejemplo, un procesador de propósito general, un procesador de propósito especial, un procesador convencional, un procesador de señal digital (DSP), una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en asociación con un núcleo de DSP, un controlador, un

microcontrolador, Circuitos Integrados de Aplicaciones Específicas (ASIC), circuitos de Disposición de Puertas Programables en Campo (FPGA), cualquier otro tipo de circuito integrado (IC) y/o una máquina de estado.

5 Un procesador en asociación con software se puede usar para implementar un transceptor de radiofrecuencia para uso en una unidad de recepción de transmisión inalámbrica (WTRU), equipo de usuario (UE), terminal, estación base, controlador de red radio (RNC) o cualquier ordenador central. La WTRU se puede usar en conjunto con módulos, implementados en hardware y/o software, tales como una cámara, un módulo de cámara de vídeo, un videoteléfono, un altavoz manos libres, un dispositivo de vibración, un altavoz, un micrófono, un transceptor de televisión, un aparato de manos libres, un teclado, un módulo de Bluetooth®, una unidad de radio de frecuencia modulada (FM), una unidad de visualización de pantalla de cristal líquido (LCD), una unidad de visualización de diodo emisor de luz orgánico (OLED), un reproductor digital de música, un reproductor multimedia, un módulo reproductor de videojuegos, un navegador de Internet y/o cualquier módulo de red de área local inalámbrica (WLAN).

15

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) que comprende:

5 un procesador configurado para enviar indicadores de calidad de canal (CQI) a intervalos periódicos en un canal de enlace ascendente, en donde el canal de enlace ascendente también se usa para enviar acuses de recibo y acuses de recibo negativos por la WTRU;
 en donde el procesador además está configurado para decodificar un canal de control de enlace descendente asociado con un identificador temporal de red radio (RNTI) de la WTRU;
 10 en donde el procesador además está configurado, en respuesta a la decodificación del canal de control de enlace descendente asociado con el RNTI de la WTRU, para determinar que una red inalámbrica solicita a la WTRU enviar un CQI; y
 en donde el procesador además está configurado, en respuesta a la determinación de que la red inalámbrica solicita a la WTRU enviar el CQI, para enviar el CQI a la red inalámbrica.

15 2. La WTRU de la reivindicación 1 en donde el canal de enlace ascendente es un canal compartido, un canal común o un canal de acceso aleatorio (RACH).

20 3. La WTRU de la reivindicación 1 en donde el procesador además está configurado para enviar el CQI a la red inalámbrica en el canal de enlace ascendente.

4. La WTRU de la reivindicación 1 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal compartido.

25 5. La WTRU de la reivindicación 1 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH).

6. La WTRU de la reivindicación 1 en donde la determinación de que la red inalámbrica solicita a la WTRU enviar el CQI es un desencadenador o un sondeo para enviar el CQI.

30 7. Un método que comprende:

enviar, por una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), indicadores de calidad de canal (CQI) a intervalos periódicos en un canal de enlace ascendente, en donde el canal de enlace ascendente también se usa para enviar acuses de recibo y acuses de recibo negativos por la WTRU;
 35 decodificar, por la WTRU, un canal de control de enlace descendente asociado con un identificador temporal de red radio (RNTI) de la WTRU;
 determinar, por la WTRU en respuesta a la decodificación del canal de control de enlace descendente asociado con el RNTI de la WTRU, que una red inalámbrica está solicitando a la WTRU enviar un CQI; y
 40 enviar, por la WTRU en respuesta a la determinación de que la red inalámbrica está solicitando a la WTRU enviar el CQI, el CQI a la red inalámbrica.

8. El método de la reivindicación 7 en donde el canal de enlace ascendente es un canal compartido, un canal común o un canal de acceso aleatorio (RACH).

45 9. El método de la reivindicación 7 en donde el CQI se envía a la red inalámbrica en el canal de enlace ascendente.

10. El método de la reivindicación 7 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal compartido.

50 11. El método de la reivindicación 7 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH).

12. El método de la reivindicación 7 en donde la determinación de que la red inalámbrica está solicitando a la WTRU enviar el CQI es un desencadenador o un sondeo para enviar el CQI.

55 13. Un dispositivo de red inalámbrico que comprende:

un procesador configurado para recibir indicadores de calidad de canal (CQI) a intervalos periódicos en un canal de enlace ascendente desde la unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), en donde el canal de enlace ascendente también se usa para recibir acuses de recibo y acuses de recibo negativos;
 60 en donde el procesador además está configurado para enviar sobre un canal de control de enlace descendente una petición a la WTRU para enviar un CQI;
 en donde la petición se envía en asociación con un identificador temporal de red radio (RNTI) de la WTRU; y
 en donde el procesador además está configurado, en respuesta a la petición y el RNTI, para recibir el CQI desde la WTRU.

65 14. El dispositivo de red inalámbrico de la reivindicación 13 en donde el dispositivo de red inalámbrico es un Nodo B.

15. El dispositivo de red inalámbrico de la reivindicación 13 en donde el canal de enlace ascendente es un canal compartido, un canal común o un canal de acceso aleatorio (RACH).
- 5 16. El dispositivo de red inalámbrico de la reivindicación 13 en donde el procesador además está configurado para recibir el CQI en el canal de enlace ascendente.
17. El dispositivo de red inalámbrico de la reivindicación 13 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal compartido.
- 10 18. El dispositivo de red inalámbrico de la reivindicación 13 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH).
- 15 19. El dispositivo de red inalámbrico de la reivindicación 13 en donde la petición es un desencadenador o un sondeo para la WTRU para enviar el CQI.
20. Un método realizado por un dispositivo de red inalámbrico, el método que comprende:
 - 20 recibir, por el dispositivo de red inalámbrico, indicadores de calidad de canal (CQI) a intervalos periódicos en un canal de enlace ascendente desde una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), en donde el canal de enlace ascendente también se usa para recibir acuses de recibo y acuses de recibo negativos;
 - 25 enviar, por el dispositivo de red inalámbrico sobre un canal de control de enlace descendente, una petición para la WTRU para enviar un CQI;
 - 25 en donde la petición se envía en asociación con un identificador temporal de red radio (RNTI) de la WTRU; y recibir, en respuesta a la petición y el RNTI, el CQI desde la WTRU.
21. El método de la reivindicación 20 en donde el dispositivo de red inalámbrico es un Nodo B.
22. El método de la reivindicación 20 en donde el canal de enlace ascendente es un canal compartido, un canal común o un canal de acceso aleatorio (RACH).
- 30 23. El método de la reivindicación 20 en donde el CQI se recibe en el canal de enlace ascendente.
24. El método de la reivindicación 20 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal de control compartido de alta velocidad (HS-SCCH).
- 35 25. El método de la reivindicación 20 en donde el canal de control de enlace descendente es un canal compartido.
26. El método de la reivindicación 20 en donde la petición es un desencadenador o un sondeo para la WTRU para enviar el CQI.
- 40

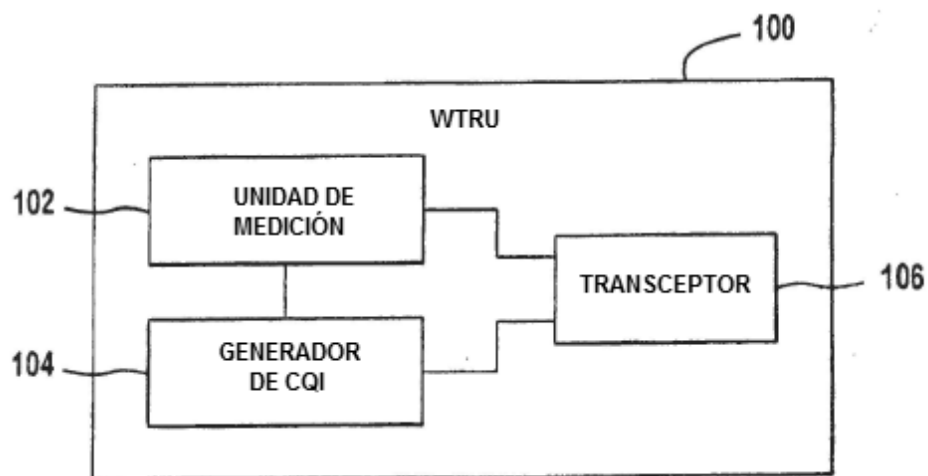


FIG. 1

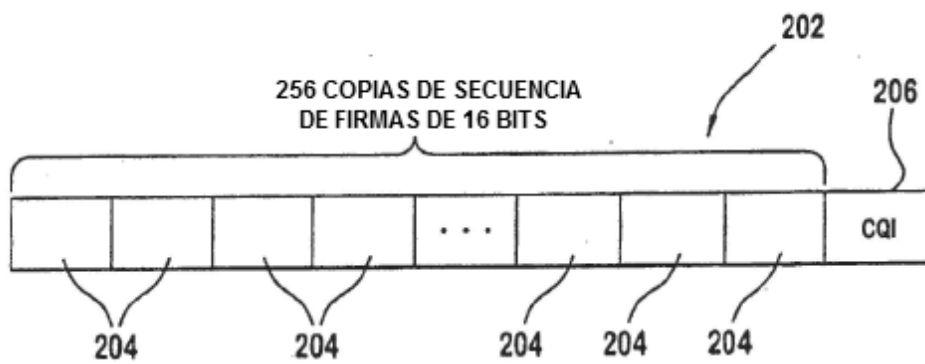


FIG. 2

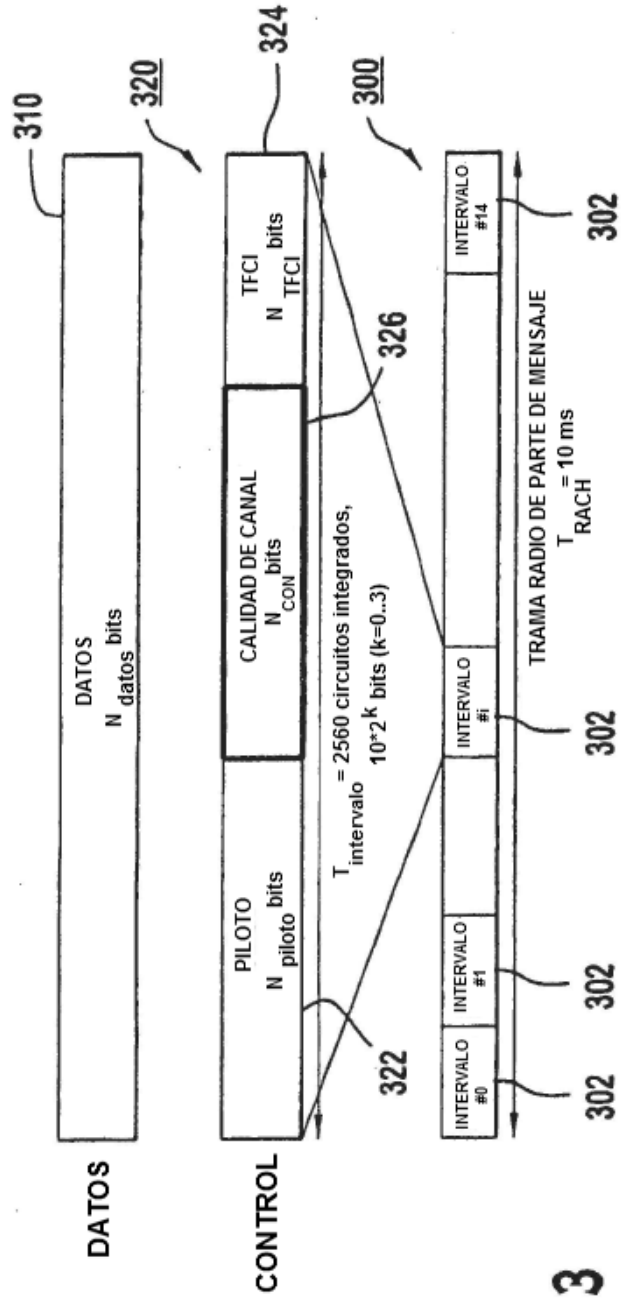


FIG. 3

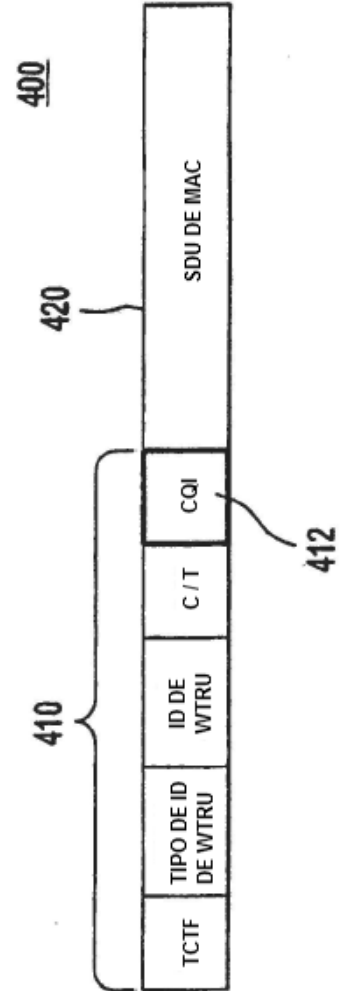
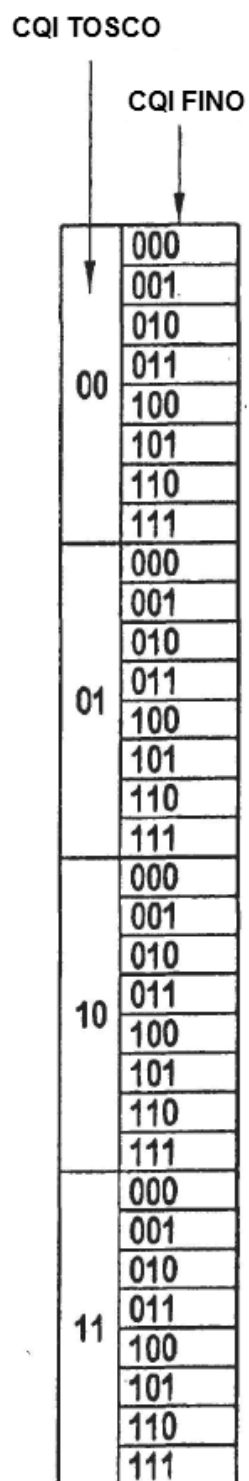


FIG. 4

FIG. 5



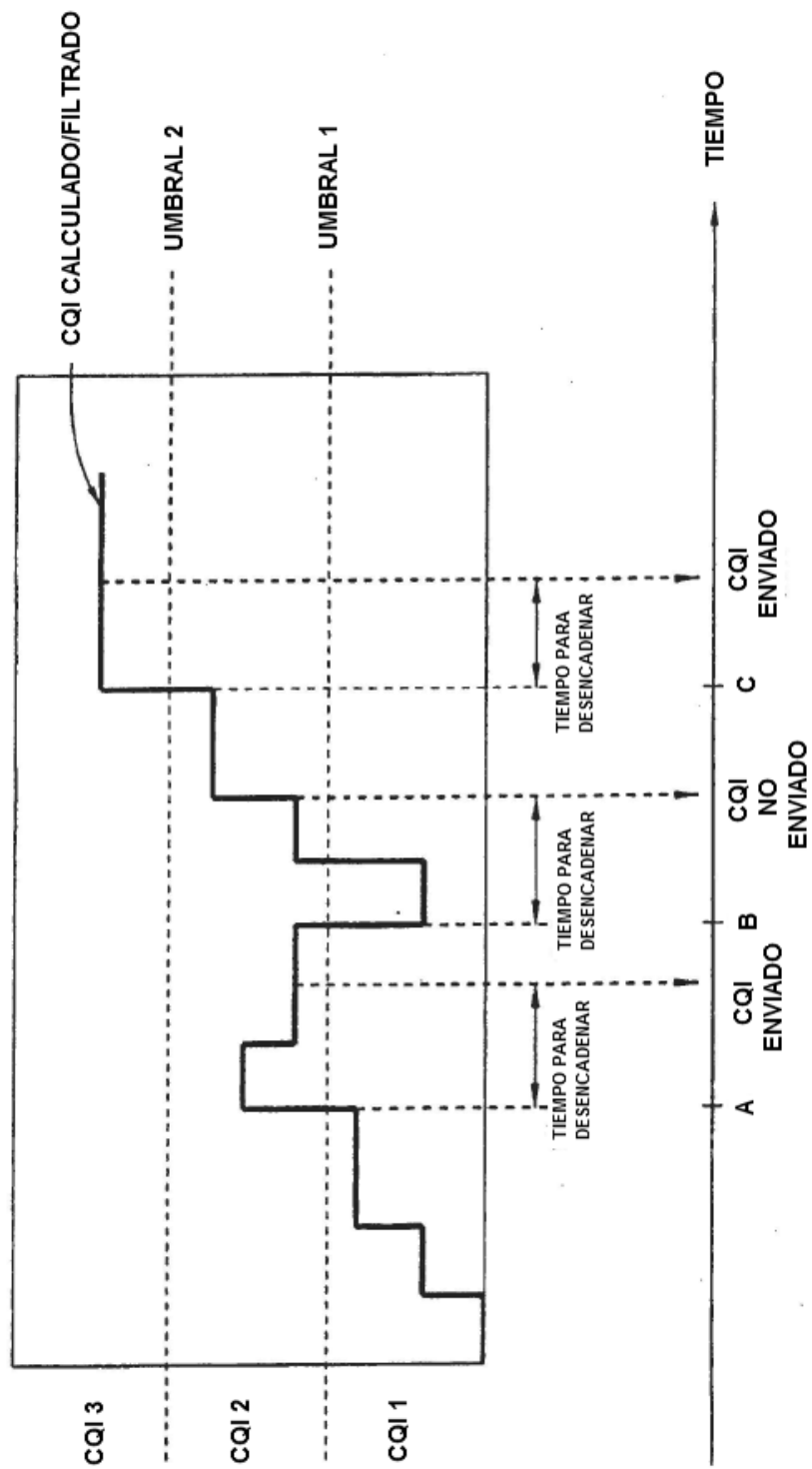


FIG. 6