

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 614**

51 Int. Cl.:

H04B 17/00 (2015.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04W 28/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2008 E 11181905 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2400684**

54 Título: **Método, aparato y nodo de red para aplicar una notificación de CQI condicional**

30 Prioridad:

21.12.2007 US 16081 P

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

10.06.2015

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON AB
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**KAZMI, MUHAMMAD;
LIAO, JINGYI;
HU, RONG y
WAGER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 537 614 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, aparato y nodo de red para aplicar una notificación de CQI condicional

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a un método y una disposición para limitar la notificación de CQI en un sistema de telecomunicaciones, y en particular para proporcionar la notificación de CQI condicional también en estado CELL_FACH mejorado.

10

Antecedentes

El paquete de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) es un desarrollo adicional de WCDMA, que permite tasas de bits considerablemente más altas en el enlace descendente. Con el fin de que la red logre estas mejoras, tiene que ser proporcionada alguna indicación de la calidad del canal actual a la red. En base a esta información, se pueden realizar preparaciones apropiadas en la red con el fin de proporcionar la transferencia de datos requerida en el enlace descendente. Con este propósito se usan indicadores de calidad del canal (los CQI). El objetivo de enviar un CQI desde un equipo de usuario (UE) a la red es usar la información obtenida del CQI, y permitir que la red realice varias tareas, tales como por ejemplo la planificación dependiente de canal, la adaptación del enlace y la asignación de potencia de enlace descendente, en base a la información recuperada.

15

20

En WCDMA se usan los estados RRC IDLE, CELL_PCH, URA_PCH, CELL_FACH y CELL_DCH. La figura 1 es una ilustración esquemática de un escenario típico para el envío de CQI que implica un UE 100 y una estación base 101 que están involucrados en un intercambio de información.

25

En un primer paso 1:1 la estación base 101 transmite señales de referencia al UE 100. Las señales de referencia son usadas por el UE 100 para determinar la calidad del canal de enlace descendente actual. Después de haber determinado la calidad del canal de enlace descendente en base a las señales de referencia recibidas, el UE 100 envía uno o más CQI a la estación base 101, como se indica con un segundo paso 1:2. La estación base 101 usa el contenido de las notificaciones de CQI para realizar tareas, tales como por ejemplo la adaptación de enlace, la asignación de recursos, el control de potencia, y la planificación. Después de un procesamiento adecuado de la información obtenida en la estación base 101, el UE 100 es informado del resultado de la tarea realizada, por ejemplo la adaptación del enlace resultante, en un siguiente paso 1:3, y a continuación de las preparaciones respectivas, se ejecuta la transmisión de enlace descendente a través de los recursos asignados, como se indica con un paso final 1:4.

30

35

En el estado CELL_DCH se realizan las transmisiones de datos de enlace descendente y la asignación de recursos a través de canales HS-PDSCH y HS-SCCH. En HSDPA, que es una característica de versión 5, el enlace ascendente en el HS-DPCCH del estado CELL_DCH se usa para transmitir CQI y ACK/NACK a la red.

40

Un CQI notificado normalmente representa la calidad del canal de enlace descendente correspondiente a un cierto tamaño de bloque de transporte cuando se usa una cierta modulación y codificación que podría ser recibido por un UE con una tasa de error de bloque del 10%. Este tipo de mapeado entre CQI y los tamaños de bloque de transporte para WCDMA se define en la especificación técnica 3GPP 25.214. Así, un CQI notificado de un UE a la red permite que la red seleccione un tamaño apropiado del bloque de transporte (TB) para las próximas transmisiones. Gracias a los CQI, la tasa de transmisión de enlace descendente, por lo tanto, puede ser optimizada y mejorada.

45

Los TB pueden variar entre [1,31], con una resolución de 1 dB, donde un tamaño de TB que es igual a 1 es el tamaño más pequeño y un tamaño de TB que es igual a 31 es el tamaño más grande que se puede usar para transmisiones de enlace descendente. Sin embargo, en la actualidad el tamaño de TB más grande usado es 30, mientras que un TB de tamaño 31 puede ser usado en el futuro. El mapeado de un CQI notificado en el tamaño de TB para un esquema diferente de modulación y codificación se especifica con más detalle en el estándar 3GPP TS 25.214.

50

La notificación de CQI se ejecuta normalmente de manera periódica, que también se conoce como el ciclo de retroalimentación CQI, donde la información se puede ajustar por la red a través de la señalización de capas superiores. El ciclo de retroalimentación CQI se expresa en intervalos de tiempo de transmisión (los TTI). En la actualidad los posibles valores de ciclo de retroalimentación CQI son unos TTI de 0, 2, 4, 8, 10, 20, 40, 80 y 160. Cuando se usa la transmisión discontinua de enlace ascendente es posible desactivar temporalmente la notificación de CQI con el fin de reducir la interferencia de enlace ascendente.

55

60

En la versión 5 los requisitos de rendimiento del receptor del UE se basan únicamente en el receptor de barrido clásico de línea de base del UE. Los requisitos de rendimiento correspondientes se denominan y especifican comúnmente como requisitos mínimos de rendimiento en la especificación técnica 3GPP TS 25.101.

65

También en la versión 6 y posteriores del receptor del UE mejorado han sido especificados los requisitos de

rendimiento. Con el fin de cumplir con estos requisitos y pasar las pruebas de conformidad correspondientes, el UE tendrá que implementar características de receptor avanzado, tales como por ejemplo la diversidad de receptor, un ecualizador de nivel de chip y/o un receptor de barrido (barrido G) generalizado. Evidentemente, el objetivo de la especificación de estos requisitos mejorados es aumentar significativamente la tasa de bits del enlace descendente.

En terminología WCDMA los requisitos de rendimiento del receptor del UE para varios receptores avanzados han sido, hasta ahora, especificados como receptor mejorado tipo 1, tipo 2, tipo 3 y tipo 3i. Sin embargo, la especificación de rendimiento del receptor de mejora no excluye que los vendedores del UE implementen los receptores de avance más allá de los requisitos mejorados especificados.

Hoy por hoy una UE capaz de HSDPA normalmente notifica su categoría en términos de, por ejemplo, un número máximo de códigos, o bits, en un TTI cuando esta información se envía a la red. Sin embargo, el UE no notifica ninguna de sus capacidades de receptor mejorado, tales como por ejemplo el tipo de receptor mejorado. Como consecuencia de ello, la red es completamente inconsciente del tipo de receptor mejorado que se implementa en el UE. Con el fin de obtener un rendimiento óptimo, es, sin embargo, de suma importancia que diferentes funciones, tales como por ejemplo el planificador, en la estación base sean capaces de hacer uso completo de las capacidades del receptor del UE mejorado. Un UE que tiene un receptor avanzado obtendrá una mejor estimación de la estimación de relación de señal a interferencia y ruido (SINR) de enlace descendente, comparado con si se usa un receptor de barrido de línea de base.

El CQI se deriva fundamentalmente de la SINR, que a su vez se estima en base al canal piloto común (CPICH). Por tanto el CQI notificado representa implícitamente el rendimiento de receptor real. Esto significa que un UE equipado con un receptor más avanzado será capaz de notificar CQI relativamente altos, que a su vez permitirán que la red planifique una velocidad de datos más alta en el UE y, por tanto, se obtendrá un mayor rendimiento del UE.

En la versión 7 se ha introducido una nueva característica, a menudo denominada estado CELL_FACH. Esta característica permite el mapeado de datos a velocidad de transferencia generalmente baja, tales como por ejemplo un aviso o paquetes pequeños, en estados de actividad RRC baja, tales como por ejemplo el modo IDLE, el estado CELL_PCH, URA_PCH o CELL_FACH, a un canal de transporte HS-DSCH. La principal ventaja de tal característica es que en ninguno de estos estados de baja actividad el aviso o los datos pueden transmitirse rápidamente al UE. Esto es porque la planificación en HS-DSCH se hace en la estación base y el HS-DSCH se comparte entre múltiples UE cada TTI, que normalmente tiene una periodicidad de 2 ms.

Además, de acuerdo con el estado de la técnica, la transmisión entre un UE y la red en estado CELL_FACH mejorado se caracteriza por el hecho de que un UE recibe la información de planificación a través de HS-SCCH, es decir, de la misma manera que en el estado CELL_DCH. Sin embargo, en estado CELL_FACH mejorado no hay un canal HS-DPCCH disponible para que un UE notifique un CQI o ACK/NACK y, así, no será posible ni la adaptación de enlace ni la planificación dependiente del canal en este estado. Además, la red transmite a ciegas un número fijo de transmisiones de HARQ, es decir, una primera transmisión y, cuando sea necesario, hasta un número especificado de retransmisiones. La combinación de HARQ es, sin embargo, posible en el UE.

En la versión 7 y posteriores, sin embargo, es posible el uso del canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH) también en cualquiera de los estados RRC de baja actividad, es decir, en modo IDLE, estados URA_PCH, CELL_PCH y CELL_FACH. Esta opción permite un mapeado de canales de transporte PCH y FACH en el canal compartido, es decir, el HS-DSCH. Sin embargo, con el fin de minimizar la carga de enlace ascendente, a un UE que se encuentra en cualquiera de estos estados no se le permite notificar cualquier CQI en la red.

Otras mejoras se han especificado en la versión 8 en las que CELL_FACH en el enlace ascendente ha mejorado haciendo posible la activación del E-DCH donde, por ejemplo, la estación base controla los recursos para E-DCH común y los canales de control de enlace descendente necesarios, es decir, canal dedicado fraccional (F-DPCH), canal de indicador de reconocimiento de HARQ del E-DCH (E-HICH) y canal de concesión absoluta del E-DCH (E-AGCH). Las configuraciones del E-DCH comunes se emiten en BCCH, que puede transmitir paquetes cortos usando E-DCH. Sin embargo, a diferencia de CELL_DCH, la fase de establecimiento del E-DCH en CELL_FACH mejorado es mucho más corta, lo que resulta en una instalación de llamada más rápida, una transmisión de paquetes más rápida y en una latencia global reducida.

Como ya se ha señalado anteriormente, la notificación de CQI actualmente no se realiza en estado CELL_FACH mejorado. Esto significa que la red no puede ni realizar la planificación dependiente del canal, ni la adaptación de enlace, tales como el uso de una modulación adaptativa o esquema de codificación cuando está en este estado. Por otra parte, el control de potencia de enlace descendente en HSPDSCH, o en cualquier otro canal físico de enlace descendente, no se puede ejecutar con precisión en este estado debido a la falta de notificaciones de CQI.

Otra repercusión importante de la falta de notificación de CQI en el estado CELL_FACH mejorado es que no hay motivación para los operadores de red para especificar requisitos del receptor mejorados. De hecho, hasta la fecha sólo se han especificado requisitos mínimos de rendimiento para la situación de CELL_FACH mejorado.

Es importante señalar que los requisitos de rendimiento del receptor avanzado se especifican para cada canal físico de forma. Por un lado, la implementación de un receptor avanzado aumenta el rendimiento del usuario, pero por otro lado también aumenta el coste y el consumo de potencia de la batería del UE. Por lo tanto, los receptores avanzados funcionarán estrictamente en esos canales para los que existen requisitos de rendimiento. Esto significa que los requisitos del receptor mejorado para HSDPA en el estado CELL_DCH no dan a entender que los receptores mejorados, también son implementados para la recepción de HSDPA en el estado CELL_FACH mejorado.

Como se indicó anteriormente, el principal problema con la característica actual de estado CELL_FACH mejorado es que la planificación de enlace descendente se hace sin ningún conocimiento de las condiciones de radio de enlace descendente, debido a la falta de notificaciones de CQI. Esto significa que la planificación dependiente del canal y adaptación de enlace no es posible, y así, como resultado de esta deficiencia el rendimiento de caudal será significativamente pobre. El uso de un número fijo de retransmisiones de HARQ, por ejemplo, 3 ó 4, sin tener ninguna consideración a las presentes condiciones de radio lleva al desperdicio de recursos de radio. De hecho, el cuello de botella principal con este enfoque es que actualmente no hay ninguna razón o motivación para ningún vendedor de UE para implementar un receptor avanzado para la recepción de datos en el estado CELL_FACH mejorado. Cualquier tipo de notificaciones de CQI, sin embargo, motivaría la implementación de receptores avanzados en el UE.

Una solución obvia y directa a las deficiencias antes mencionadas es seguir el camino convencional definiendo un esquema normal de notificaciones de CQI, como se hace actualmente en el estado CELL_DCH también para el estado CELL_FACH mejorado. Una preocupación principal con este enfoque es, sin embargo, que en un estado CELL_FACH mejorado, donde ningún canal específico UE está en funcionamiento, el esquema convencional de notificaciones de CQI puede llevar a la carga insostenible en el canal RACH, que es actualmente el único modo de transmisión de enlace ascendente en un estado CELL_FACH mejorado, tal como se especifica en la versión 7. Además, las notificaciones de CQI no se necesitan realmente tan frecuentemente en el estado CELL_FACH mejorado como en el escenario de recepción de CELL_DCH.

La solicitud de patente publicada US 2005/0201296 A1 divulga un método en un equipo de usuario que emplea la transmisión discontinua de retroalimentación de calidad de canal. Dicha retroalimentación de calidad de canal se transmite solo si se conoce la comparación entre dicha retroalimentación de calidad de canal y un criterio de calificación predeterminado. Dicho criterio de calificación predeterminada siendo un umbral de calidad de canal predeterminado. La retroalimentación de calidad de canal solo se transmite cuando el umbral de calidad de canal predeterminado es menos que el valor CQI para el periodo actual.

En la solicitud de patente sueca 0602299-0 se propone que un umbral de CQI, que puede ser específico de célula o de UE, se transmite desde la red a un número de los UE, y que cada UE cuyo CQI está por debajo del umbral de CQI necesita notificar un nuevo CQI a la red. Una deficiencia con esta solución es que incluso para un mecanismo de reenvío de CQI dinámico, el sondeo y la toma de decisión de un envío de un nuevo CQI por la red a un UE resultarán en un retraso. En segundo lugar, si las condiciones de radio cambian rápidamente, varios UE pueden moverse rápidamente entre buenas y malas condiciones, con el grave riesgo de que muchos usuarios comenzarán a notificar el CQI con más frecuencia, incrementando así la carga de enlace ascendente.

Es por lo tanto un deseo posibilitar una notificación de CQI regulada que no tenga un efecto negativo en la carga de enlace ascendente.

Sumario

Un objeto de la presente invención es abordar al menos algunos de los problemas expuestos anteriormente. Más específicamente, es un objeto de la presente invención proporcionar un método, y un equipo de usuario y un nodo de red que están adaptados para ejecutar un método para permitir la notificación de CQI limitada entre un equipo de usuario y un nodo de red también cuando el equipo de usuario está en modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción.

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método para limitar la notificación de indicador de calidad de canal (CQI) desde un equipo de usuario a un nodo de red, tal como por ejemplo una estación base. El método se especifica de tal manera que se puede transmitir al menos una notificación de CQI al nodo de red cuando se ha determinado que el equipo de usuario está funcionando en modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción. La notificación de CQI se está activando en el equipo de usuario de acuerdo con una o más reglas predefinidas, que al menos en cierta medida dependen de información específica de CQI que se proporciona desde el nodo de red.

Las reglas de activación que se especifican cuándo una notificación de CQI ha de ser enviada desde un equipo de usuario a un nodo de red pueden basarse en una o más de una pluralidad de criterios diferentes, tales como por ejemplo una comparación entre el tamaño de bloque de transporte correspondiente a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido por el equipo de usuario, una comparación entre un CQI estimado y un umbral predefinido, una comparación entre un CQI estimado y el número de retransmisiones requeridas para un bloque de

transporte recibido por el equipo de usuario, la probabilidad de notificación de CQI proporcionada al equipo de usuario desde dicho nodo de red, y/o un ciclo de retroalimentación de CQI a escala determinado al menos parcialmente por el nodo de red.

5 Las reglas de activación pueden estar basadas en un único criterio o una combinación de diferentes criterios.

La notificación de CQI sugerida puede ser ejecutada a través de diferentes medios de comunicación, tal como por ejemplo a través del RACH o E-DCH. Además, la transmisión podría ser ejecutada a través de la capa de recursos de radio o a través de la capa de acceso media.

10 De acuerdo con otro aspecto, un equipo de usuario, adaptado para notificar notificaciones de CQI a un nodo de red, cuando el equipo de usuario está en un modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción, de acuerdo con las reglas especificadas para el equipo de usuario y la información de activación proporcionada desde el nodo de red, es también proporcionado.

15 Además, de acuerdo con otro aspecto más, se proporciona un nodo de red que se adapta para controlar la activación de notificaciones de CQI en equipos de usuario que están en modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción, a modo de activador de envío de información relacionada de activador a equipos de usuario.

20 La opción sugerida permite una forma eficaz de notificar notificaciones de CQI en los modos de baja actividad.

En algunas realizaciones, en las que la notificación de CQI se realiza en un canal común, por ejemplo RACH, la invención tiene la ventaja adicional de minimizar las colisiones en el canal usado.

25 Mediante la implementación de la planificación dependiente del canal de mecanismo sugerido, el control de potencia de enlace descendente y la adaptación de enlace se pueden realizar más eficazmente en los modos de baja actividad.

30 Además, el mecanismo sugerido también proporciona una motivación a los vendedores del UE para implementar el receptor avanzado en el UE, ya que la información obtenida a través de los CQI puede ayudar a la red a mejorar el rendimiento general en los modos de baja actividad.

35 De acuerdo con algunas realizaciones, en las que la notificación de CQI se limita en estado CELL_FACH mejorado, otra consecuencia de la introducción del mecanismo sugerido es que se puede asegurar que el rendimiento HSPDA en CELL_FACH mejorado no disminuye el rendimiento correspondiente en CELL_DCH, en el que ya se usan receptores avanzados en el UE.

40 Otros objetos, ventajas y características novedosas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considera en conjunción con los dibujos adjuntos. Estos objetos y otros se pueden lograr principalmente por una solución de acuerdo con las reivindicaciones independientes adjuntas.

Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la descripción detallada a continuación.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se describirá ahora en más detalle por medio de realizaciones ejemplares y en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 - la figura 1 es una visión general básica de un concepto de planificación convencional, de acuerdo con la técnica anterior.

55 - la figura 2 es un diagrama de flujo, que ilustra un método de un equipo de usuario para permitir la notificación de CQI limitada a un nodo de red desde el equipo de usuario cuando está en un modo de baja actividad, de acuerdo con una realización.

- la figura 3 es un diagrama de flujo, que ilustra un método de un nodo de red para permitir la notificación de CQI desde un equipo de usuario al nodo de red, de acuerdo con una realización.

60 - la figura 4 es otro diagrama de flujo, que ilustra un método de un equipo de usuario para permitir la notificación de CQI limitada a un nodo de red desde el equipo de usuario cuando está en un modo de baja actividad, de acuerdo con otra realización alternativa.

65 - la figura 5 es otro diagrama de flujo más, que ilustra un método para permitir la notificación de CQI desde un equipo de usuario a un nodo de red, de acuerdo con otra realización más.

- la figura 6 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario y un nodo de red, de acuerdo con una realización ejemplar, que están adaptados para ejecutar un método de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en referencia a cualquiera de las figuras 2 , 4 ó 5 y 3, respectivamente.

5 Descripción detallada

Con el fin de asegurar que un receptor avanzado particular se implementa en los UE, los correspondientes requisitos de rendimiento del receptor mejorado se deberían especificar más. Tal paso puede, sin embargo, sólo estar motivado si el UE es capaz de notificar los CQI también en el estado CELL_FACH mejorado. Con el fin de obtener ese coste añadido y aumentar el consumo de potencia del UE tendrá muy probablemente que ser intercambiado con el rendimiento de usuario final mejorado, es decir, con un caudal de usuario mayor.

En el estado CELL_FACH mejorado, la notificación de CQI entre un UE y la red implicará típicamente transmisiones RACH. La alta carga de transmisión de enlace ascendente debida a la transmisión de CQI frecuente puede llevar sin embargo a colisiones en el RACH. La red también puede tener recursos limitados para las transmisiones HSDPA y para procesar los CQI recibidos en el estado CELL_FACH mejorado. Como consecuencia, una alta frecuencia de las notificaciones de CQI puede no resultar en beneficio del sistema y, así, se requiere por lo tanto un mecanismo adaptado para limitar las transmisiones de notificaciones de CQI desde los UE a la red en el estado CELL-FACH mejorado cuando se considere necesario.

Debería señalarse que, aunque los problemas mencionados anteriormente son más significativos en el estado CELL_FACH, reducir la carga de transmisión de enlace ascendente es beneficioso independientemente del estado en el que está el UE. La invención podría usarse especialmente en cualquier otro estado o modo de operación donde es importante reducir la sobrecarga de transmisión de enlace ascendente. Esto es particularmente necesario cuando hay actividad de transmisión y/o recepción de UE baja. Algunos ejemplos son cuando el UE funciona en modos de recepción discontinua (DRX) y/o transmisión discontinua (DTX) independientemente de los estados RRC. En estos modos de funcionamiento, el UE tiene menos oportunidades o bien de medir CQI o notificar CQI o bien tanto de medir como de notificar. En WCDMA DRX/DTX se usa en CELL_FACH, así como en estados CELL_DCH. Esto significa que la invención es igualmente aplicable en estado CELL_DCH en WCDMA especialmente en los modos DRX/DTX. De manera similar en E-UTRAN se usa DRX/DTX en estado conectado RRC, donde la invención es aplicable para lograr la reducción de la sobrecarga del CQI.

Por tanto, es un objetivo proporcionar un mecanismo de entrega CQI que se basa en reglas para gobernar la notificación de CQI en el modo de baja actividad que permite a la carga de transmisión de enlace ascendente se mantenga dentro de límites razonables, mientras que en el mismo tiempo, garantizar un uso óptimo de los recursos de radio disponibles. Un UE puede ser configurado para notificar un CQI tanto cuando transitan entre los diferentes estados RRC, así como durante el mismo estado RRC, de acuerdo con una o más de un número de diferentes principios que se describirá en más detalle a continuación. Estos principios se basan en una o más reglas predefinidas, cada uno de los cuales se puede aplicar solo o en una combinación. El principio general de tal mecanismo se describirá ahora de acuerdo con el diagrama de flujo de la figura 2, Que es una ilustración de un método de notificación de CQI, para ser ejecutado en un UE, y el diagrama de flujo de la figura 3, Que es una ilustración de los correspondientes pasos de procedimiento a ejecutar por un nodo de la lado de la red, típicamente una estación base, que está conectado al UE.

De acuerdo con la figura 2, un UE está configurado en un primer paso 200. En un escenario típico, la notificación de CQI se gestionará de acuerdo con un conjunto de reglas de activación de CQI preconfiguradas. Alternativamente, el UE está provisto de un conjunto estándar de reglas desde la red en la activación de UE, o al comienzo de un establecimiento de llamada.

En un siguiente paso 201 se determina si cualquiera de las reglas o condiciones de activación de CQI ha de actualizarse, es decir, si cualquier información específica de regla de activación de CQI ha sido recibida de la red. Si este es el caso, la regla relevante se actualiza, como se indica con otro paso 202. En un paso 203 se determina si el UE está funcionando en un modo de baja actividad, es decir, un modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción o no. Como se mencionó anteriormente, este es el caso, por ejemplo, si el UE está en el modo DRX/DTX, o si está en el estado CELL_FACH mejorado. Si en un modo de baja actividad, el procedimiento iniciado se continúa en otro paso 204 mediante la determinación de si un activador de CQI se ha activado en base a las reglas actuales. Si se requiere más de un activador de CQI para iniciar la transmisión de un CQI al nodo de red, el paso 204 se puede repetir por un paso adicional, en el que también esta condición se prueba. Si se determina que se cumplen una o más condiciones de activador de CQI específicas, se generará una notificación de CQI, como se indica con un siguiente paso 205. La notificación de CQI se envía entonces a la red mediante un mecanismo de transmisión especificado, como se indica con un subsiguiente paso 206. El procedimiento de activación de CQI y actualización descrito se repite entonces continuamente, como se indica en el diagrama de flujo, con tal de que permanezca activado el UE o durante la presente llamada, todo depende de la configuración actual.

El procedimiento correspondiente para mantener las reglas de cada UE activado actualizado en un nodo en el lado de la red se describirá ahora esquemáticamente en referencia al diagrama de flujo de la figura 3. El método descrito

es típicamente ejecutado en una estación base en asociación con la ejecución de un algoritmo adecuado de planificación y la adaptación de enlace, o cualquier otro tipo de algoritmo, tal como por ejemplo el control de potencia, que puede requerir información de CQI.

5 En un primer paso 300 de la figura 3, se ha iniciado un procedimiento para mantener las condiciones para la activación de CQI en los UE activados actualizados. En un siguiente paso 301 se determina si se requiere una actualización de cualquier regla asociada con la activación de CQI de un UE específico. Si se determina que se requiere tal procedimiento de actualización, se genera o se calcula la información relevante, todo de acuerdo con las reglas de activación de CQI predefinidas, como se indica con un paso 302, y en un subsiguiente paso 303, la información se transmite a la correspondiente UE o más. En un siguiente paso 304 se determina si un CQI se recibe, y si es así el contenido del CQI se recupera y se procesa en un paso 305, antes de repetir el procedimiento descrito.

10 Las reglas de activación CQI para un UE puede basarse en un cierto número de diferentes criterios, tales como por ejemplo una regla de comparación.

15 De acuerdo con un aspecto, el tamaño de bloque de transporte actualmente recibido por un UE puede ser comparado con un tamaño de bloque de transporte correspondiente a un CQI estimado.

20 De acuerdo con otro aspecto, un CQI estimado puede en cambio ser comparado con un umbral predefinido, mientras que de acuerdo con un tercer aspecto un CQI estimado puede en cambio ser comparado con el número de retransmisiones requeridas para un bloque de transporte recibido.

25 De acuerdo con otro aspecto más, la activación del CQI puede en cambio confiar en una regla basada en probabilidades, donde un CQI ha de ser notificado desde un UE de acuerdo con las medidas de probabilidad que han sido previamente señaladas en el UE desde la red. Alternativamente, un ciclo de retroalimentación CQI dinámicamente a escala puede usarse para determinar cuándo enviar un CQI desde el UE.

30 Alternativamente, una transmisión de un CQI desde un UE puede ser activada por una regla que se basa en una combinación de dos principios diferentes, tales como por ejemplo una combinación de una regla basada en probabilidades y una regla basada en la comparación, que tiene el tamaño de bloque de transporte en consideración, o como una alternativa a partir de dos o más principios diferentes.

35 Un número de diferentes reglas de activación de CQI de activador que se basan en los principios mencionados anteriormente se describirá ahora en más detalle.

40 De acuerdo con todavía otra de las realizaciones alternativas sugeridas anteriormente, la notificación de CQI puede en cambio estar basada en una regla de comparación, donde un valor medido o predefinido, tal como por ejemplo un valor CQI, correspondiente a un tamaño de bloque de transporte determinado, o un umbral predefinido, se compara con un CQI estimado. Al aplicar una regla de comparación un CQI puede medirse por un UE durante un intervalo de tiempo de transmisión (TTI), como se hace en CELL_DCH.

45 Alternativamente, la regla de activación de CQI puede en cambio estar basada en un valor medio cuya estimación se basa en el número de bloques de transporte retransmitidos que ha sido identificado por el nodo de red, por ejemplo, la estación base. En este escenario la estación base identifica el número de retransmisiones requeridas y estima un umbral de CQI basado por ejemplo en el tamaño medio del bloque de transporte de los bloques retransmitidos y señala el umbral del UE. Tal regla será normalmente aplicable a situaciones en las que el UE respectivo está recibiendo datos. Otra posibilidad es basar la regla de activación en cambio en promedio de tiempo simple, donde se envía un tiempo medio desde el nodo de red al UE, y en el que el UE mide un CQI a través del tiempo medio dado.

50 De acuerdo con todavía otra realización alternativa, otra regla puede especificar que un CQI ha de ser notificado desde el UE siempre que un bloque de transporte ha sido decodificado incorrectamente en el UE después de que se haya producido un número determinado de retransmisiones. Esto es típicamente un resultado del hecho de que un tamaño de bloque de transporte transmitido es mucho mayor que lo que el UE en realidad puede manejar, debido a que el CQI actualmente estimado corresponde a un tamaño de bloque de transporte que es menor que el requerido. Como resultado, el nodo de red será capaz de ajustar el tamaño de bloque de transporte en consecuencia, en base a un CQI notificado.

55 En consecuencia, las reglas de activación de CQI pueden especificar que un CQI ha de ser notificado, siempre que el tamaño de bloque de transporte correspondiente a un CQI estimado sea significativamente mayor que el tamaño del bloque de transporte recibido. Un umbral en términos de una diferencia entre un tamaño de bloque de transporte estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido puede ser usado para minimizar la sobrecarga de enlace ascendente y para mejorar el uso de recursos de enlace descendente y la manipulación de las asignaciones de recursos de enlace descendente en la red.

65 Otra posibilidad más de ejecución de una regla de activación CQI basada en las comparaciones en el UE se puede lograr especificando que el UE está notificando un CQI si se comprueba en el paso 204 de la figura 2 que un bloque

de transporte recibido ha sido decodificado dentro de los intentos de transmisión J-K ($K < J$), donde J es el número máximo de retransmisiones y K es un valor predefinido. Así, si un bloque recibido se decodifica en una primera o muy pocas transmisiones, esto será una indicación de que el tamaño de bloque de transporte debería ser cambiado, y el UE se activará para notificar un nuevo CQI para el nodo de red, con el fin de proporcionar datos de entrada para tal cambio. Por tanto, las reglas descritas en esta realización corresponden a la situación en la que un UE puede ser capaz de manejar bloques transmitidos mucho más grandes que el tamaño de bloque de transporte que se está transmitiendo actualmente. Tal configuración de la activación de CQI alternativa se ilustra con la figura 4, donde el paso 204 de la figura 2 comprende los pasos 400-402 y c. En el paso 400 se determina si se están transmitiendo datos entre el UE y la red o no. Si este es el caso, una primera condición de activador CQI se evalúa en un paso subsiguiente 401, mientras que otra condición de activación de CQI se evalúa en su lugar, como se indica con el subsiguiente paso 402, en caso de que se determine que no se transmiten datos en la actualidad. Si la condición de activación de CQI evaluada se cumple, el procedimiento de la figura 2 se continúa generando un CQI, como se indica en el paso 205.

De acuerdo con otra realización más, el modo de notificación de CQI puede basarse en reglas diferentes, dependiendo de si el UE se aplica en la transmisión de datos o no. Si los datos se transmiten en un CELL_FACH mejorado, la notificación de CQI puede basarse en una comparación entre un tamaño de bloque de transporte que corresponde a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte transmitido, como se sugirió anteriormente. Si, sin embargo, no hay datos enviados en un CELL_FACH mejorado, la notificación de CQI en cambio puede estar basada en una comparación entre el tamaño de bloque de transporte correspondiente al CQI estimado y un umbral predefinido. Desde la perspectiva de la red, tal mecanismo dinámico de activación de CQI, proporcionará información sobre cuántos UE actualmente están en mala cobertura. Un umbral de CQI puede ser transmitido a una pluralidad de UE, o se envía directamente a un UE dedicado.

De acuerdo con otra realización, una regla de notificación de CQI basada en probabilidades se puede aplicar para un UE en un modo de baja actividad, en la que en el paso 204 de la figura 2 una notificación de CQI se activa de acuerdo con una probabilidad que se ha determinado en un nodo de red, y se ha remitido al UE, por lo general a través de la difusión. En respuesta a la recepción de información actualizada de probabilidad, las reglas respectivas se actualizan en el paso 202, en consecuencia.

En algunas realizaciones, la regla de notificaciones de CQI basada en probabilidades se aplica cuando el equipo de usuario está en estado CELL_FACH. La probabilidad de notificación de CQI puede ser definido como un solo parámetro por célula, es decir, como un parámetro que está disponible para todos los estados CELL_FACH mejorados. Otra posibilidad es especificar en cambio un valor de probabilidad de notificación de CQI separado para cada estado CELL_FACH mejorado en la forma de un vector de probabilidad. Puesto que el aviso de la transmisión se produce generalmente con menos frecuencia que la transmisión de datos en CELL_FACH, se puede especificar una probabilidad más alta en CELL_FACH que en CELL_PCH. Un vector típico de probabilidades de notificación de CQI puede comprender M probabilidades, correspondiendo a M estados de actividad disponibles, donde P_i es la probabilidad para el estado i, al tiempo que satisface la siguiente condición:

$$\sum_{i=1}^M P_i = 1 \quad (1)$$

Alternativamente, una probabilidad de notificación de CQI proporcionada a un UE podría limitarse sólo a un estado en el que se desea una posibilidad para la notificación de CQI. En tal caso sólo un único valor, en lugar de un vector, se transmite desde la red al UE.

De acuerdo con otra regla alternativa, la probabilidad de notificación de CQI es en cambio configurada para ser lugar específica del UE para una célula en particular, es decir, p_i sólo es aplicable para el usuario i, mientras que el cumplimiento de las siguientes limitaciones para N usuarios de CELL_FACH mejorado por célula:

$$\sum_{i=1}^N p_i = 1 \quad (2)$$

De acuerdo con otra realización más, la probabilidad de notificación de CQI es en cambio tanto específica del UE como del estado.

Una vez que una probabilidad de notificación de CQI se ha transmitida por la red y se ha recibido por un UE, el UE adaptado para funcionar de acuerdo con esta probabilidad típicamente hará uno o más rastros aleatorios antes de que la notificación de CQI se genere y se transmita al nodo de red. Si, por ejemplo, este parámetro es 0,5 el UE estadísticamente enviará un CQI, en un canal adecuado, en cada segunda ocasión de transmisión posible. El CQI puede, por ejemplo ser transmitido a través del E-DCH si el UE está transmitiendo datos, y, así, el E-DCH ya se usa.

Alternativamente, el CQI puede ser transmitido a través del canal de control físico dedicado de alta velocidad (HS-DPCCH), que se usa generalmente para la transmisión de CQI, en asociación con el HSDPA. Si se transmite a través del HS-DPCCH, el CQI sólo puede transmitirse cuando hay transmisión de enlace ascendente en el E-DCH. Por tanto, otra opción es transmitir el CQI a través del RACH, que se puede usar a pesar de si E-DCH o HSDPA se transmite o no. Así, si el CQI se transmite a través del RACH para la transmisión del CQI, la resolución de tiempo de transmisión CQI, especificando el caso de transmisión, será por lo menos equivalente a un intervalo de tiempo de transmisión del RACH. En un escenario típico esta frecuencia de transmisión será mayor de lo necesario y, así, el caso de transmisión para transmisiones de CQI podría elegirse para ser mucho más larga sin ser penalizada con pérdida de capacidad.

Una posible manera de limitar la frecuencia de transmisión es indicar un intervalo de tiempo periódico, junto con la probabilidad, desde la red. En tal caso, la transmisión de un CQI, especificada de acuerdo con la probabilidad dada, retrasará el intervalo de tiempo especificado.

Otra solución alternativa es vincular el intervalo de tiempo periódico con el ciclo de DRX usado por el UE en cualquiera de los estados CELL_PCH, URA_PCH o CELL_FACH.

La probabilidad de notificación de CQI debería lograr al menos los objetivos de minimizar la cantidad de colisiones de enlace ascendente a través del RACH a modo de limitar la carga de enlace ascendente y de asegurar que una cantidad adecuada de notificaciones de CQI se entregan regularmente desde el UE a la red.

Cuando se genera la probabilidad de notificación de CQI en la red, como se indica en el paso 302 de la figura 3, uno o más factores pueden ser considerados con el fin de procurar el cumplimiento de los objetivos mencionados anteriormente. Estos factores pueden incluir por ejemplo, la carga actual en el RACH, el número de usuarios en una célula en un estado particular que pertenece a un CELL_FACH mejorado, o en todos los estados pertenecientes a un CELL_FACH mejorado, la cantidad de datos almacenados para los usuarios en el estado CELL_FACH, y/o el tipo de servicio del actual usuario.

En una situación en la que la carga actual en el RACH se considera junto con el número de usuarios activos de CELL_FACH mejorados cuando se deriva una probabilidad de notificación de CQI en el nodo de red, una carga de RACH de enlace ascendente bajo y pocos usuarios activos pueden típicamente resultar en una alta probabilidad, y vice versa.

Puesto que la probabilidad de notificación de CQI es dependiente de la carga de red, que típicamente varía con el tiempo, necesita actualizarse mientras que la carga cambia. Además, un cierto margen típicamente se podría añadir a la probabilidad de notificación de CQI de manera que no tiene que actualizarse en caso de pequeñas variaciones en la carga.

De acuerdo con otro aspecto alternativo, la probabilidad de notificación de CQI se señala en cambio desde la red al UE en un canal BCH usando sólo un elemento de información de sistema por célula. En tal escenario un UE inicialmente adquirirá información de probabilidad cuando lee primero la información del sistema recibida, es decir, el paso 202 se ejecuta cuando se recibe información del sistema desde la red. En los sistemas de red existentes el UE lee el canal BCH también cuando la información de sistema ha sido cambiada, y el cambio se indica en el UE a través del canal de aviso. Así, cada vez que una probabilidad de notificación de CQI cambie, el UE podrá adquirir fácilmente el último valor que se usará para posteriores transmisiones CQI desde el canal BCH.

De acuerdo con otro aspecto alternativo la probabilidad de notificación de CQI también podría ser enviado al UE por el canal específico de usuario, por ejemplo en el canal de control dedicado, que está mapeado en el canal HS-DSCH, siempre que sea posible, en las presentes circunstancias. Por ejemplo, en el estado CELL_FACH la probabilidad de notificación de CQI puede enviarse a través de la señalización de control, que se multiplexa con los datos transmitidos, puesto que la señalización de control, por ejemplo la señalización RRC, ya se multiplexa con los datos en el HS-DSCH. Este tipo de mecanismo de señalización puede ser especialmente útil si se emplea un mecanismo de probabilidad de notificación de CQI específico del usuario, puesto que reduce la sobrecarga de señalización. Esto es debido al hecho de que, puesto que la transmisión de un parámetro específico del usuario, es decir, una probabilidad de notificación de CQI específica de usuario, usando cualquier otro medio de transmisión, tal como por ejemplo BCH, llevaría mucha carga en el BCH. El BCH debería contener información, que se requiere por todos o un gran número de UE.

El RACH se usa básicamente para acceder a los recursos para el establecimiento de llamada, o para proporcionar transmisiones de paquetes cortos. Cuando se ha producido una colisión en un UE, al UE se le permite tratar de volver a transmitir en el RACH después de que un tiempo aleatorio, determinado por un algoritmo de retroceso usado por el UE, haya transcurrido. Durante tal tiempo de retroceso del UE tampoco debería transmitir cualquier CQI en el RACH. Sin embargo, la notificación de CQI en el E-DCH en CELL_FACH mejorado todavía puede tener lugar, siempre que los recursos correspondientes para E-DCH ya se hayan asignado al UE.

De acuerdo con otra realización, la notificación de CQI se basa en cambio en un ciclo de retroalimentación CQI a

escala. Si un ciclo de retroalimentación CQI a escala se aplica como una regla de transmisión de CQI, el UE es en cambio configurado para derivar un ciclo dinámico de retroalimentación de CQI desde un ciclo básico de retroalimentación CQI (T) y un factor de escala (μ), que se puede denominar como un ciclo de retroalimentación CQI dinámicamente a escala. En este contexto, el propósito del factor de escala es ampliar, o reducir, el ciclo básico de retroalimentación CQI dependiendo de uno o más factores, tales como por ejemplo la carga de enlace ascendente en el RACH y/o el número de usuarios que están actualmente en estado CELL_FACH mejorado.

El ciclo básico de retroalimentación CQI (T) es un parámetro que es similar al señalado desde la red al UE en cualquier estado del sistema la técnica en CELL_DCH. Cuando se usa en el estado CELL_FACH mejorado, sin embargo, el ciclo básico de retroalimentación CQI también puede hacerse dinámicamente a escala, por ejemplo, de acuerdo con la carga. En segundo lugar, como se explicará más adelante, un ciclo de retroalimentación CQI dinámicamente a escala derivado puede ser distribuido aleatoriamente con el fin de minimizar el riesgo de colisiones, debido a que múltiples usuarios envían los CQI simultáneamente.

Tanto el ciclo básico de retroalimentación CQI y el factor de escala pueden ser un respectivo valor único que es común para todos los estados que están relacionados con un CELL_FACH mejorado en una célula, o pueden ser valores específicos del estado. Un ciclo de retroalimentación CQI dinámicamente a escala (Ψ) que es aplicable para el estado CELL_FACH mejorado puede expresarse matemáticamente como:

$$\Psi = f(T, \mu) \quad (3)$$

Más específicamente, el ciclo de retroalimentación CQI dinámicamente a escala se puede obtener en el UE mediante la realización de una operación matemática adecuada a través del ciclo básico de retroalimentación CQI, por ejemplo multiplicándolo por el factor de escala como se expresa en:

$$\Psi = T \times \mu \quad (4)$$

En tal caso, el paso 302 de la figura 3 puede haber sido configurado de tal manera que tanto el ciclo básico de retroalimentación CQI, así como el factor de escala, se actualiza, antes de que esta información actualizada se transmita al UE, junto con la otra información del sistema, como se indica en el paso 303.

Alternativamente, el ciclo básico de retroalimentación CQI podría estar vinculado a los ciclos de DRX ya usados. En ese caso, sólo el factor de escala ha de actualizarse y señalizarse desde el nodo de red al UE. Por lo tanto, debido a la variación en la carga en el RACH podría ser suficiente para sólo ajustar el factor de escala en el lado de la red.

En un escenario típico, el ciclo básico de retroalimentación CQI puede ser definido como 2^L y los factores de escala se puede expresar como 2^P ; donde P es un valor entero, que puede oscilar por ejemplo entre -4 y 4. De acuerdo con este ejemplo, la red estará transmitiendo L y P al UE. Suponiendo que el período básico CQI sea de 32 ms, es decir L = -5, y asumiendo la regla de la multiplicación de acuerdo con (4), obtenemos lo siguiente. Para P = 2 el ciclo de retroalimentación CQI derivado será 128 ms, que es una reducción gradual del período básico de notificación de CQI, mientras que si en cambio P = -1, el período de CQI derivado será igual a 16 ms, que es una ampliación del ciclo de retroalimentación CQI, o una extensión del ciclo de retroalimentación CQI.

Como se indicó anteriormente, todos los usuarios, así como todos los estados, en una célula pueden usar el mismo ciclo de retroalimentación CQI mientras que la periodicidad se escala. Tal notificación limitada de información de retroalimentación desde la red al UE ventajosamente minimizará la señalización en el enlace descendente. Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que muchos usuarios pueden intentar notificar un CQI, al mismo tiempo, lo que puede provocar colisiones en el RACH. Con el fin de asegurarse de que dos o más UE no transmiten un CQI al mismo tiempo las reglas que rigen los casos de transmisión se pueden definir también para tomar en consideración estos aspectos. Una posibilidad es tener una regla que se especifica de tal manera que el UE comienza la primera transmisión CQI a un caso de tiempo determinado aleatoriamente. Este parámetro aleatorio puede ser señalado al UE desde la red, junto con la otra información específica de regla, o puede ser un valor estandarizado que ha sido preconfigurado para el UE.

De acuerdo con otra solución el parámetro aleatorio podría hasta cierto punto depender del período de notificación de CQI (Ψ). Si, por ejemplo, el ciclo de retroalimentación CQI se establece en 64 ms entonces el activador CQI puede haber sido especificado de tal manera que cada UE elige aleatoriamente su momento de inicio del ciclo de retroalimentación CQI de un valor entre 0 y 64 ms. Puesto que la notificación de CQI es periódica, usar tal mecanismo significaría que también en posteriores transmisiones, el solapamiento entre las notificaciones de CQI que se originan desde diferentes UE se vería disminuido. Esto a su vez minimizaría el riesgo de colisiones de enlace ascendente en el RACH.

De acuerdo con otra realización alternativa, el UE puede en cambio haber sido configurado para tener en cuenta dos

activadores posteriores, es decir, un CQI sólo se transmite por el UE si se ha considerado que tanto una primera condición de activador CQI como una segunda condición de activador CQI se han cumplido. Si se aplica tal realización, el paso 204 de la figura 2 puede comprender los pasos 500 y 501 ilustrados en la figura 5.

5 De acuerdo con la figura 5, el UE primero determina si una primera condición de activador CQI por ejemplo, una regla de comparación del tamaño del bloque de transporte, se ha cumplido o no. Esto se indica con un paso 500. Incluso si la primera comparación se cumple, un CQI será sin embargo solo generado y transmitido si se determina, en otro paso 501, que otra regla, tal como por ejemplo una de las reglas de probabilidad definidas anteriormente, también se ha cumplido.

10 Mediante la implementación de una regla de activación de CQI que se combina con una regla basada en probabilidades, la sobrecarga de señalización total será limitada, debido a la limitación de la notificación de CQI en una célula. Si se encuentra que ambas condiciones se cumplen, el procedimiento de la figura 2 se continúa mediante la generación de un CQI, como se indica con el paso 205.

15 Alternativamente, el UE puede aplicar primero una regla de probabilidad, y luego usar una regla de comparación de tamaño de bloque de transporte antes de que se genere y se transmita al nodo de red un CQI.

20 También esta regla combinada reduce la sobrecarga de señalización. Además, la última regla de combinación también puede resultar en un procesamiento UE reducido, puesto que con la probabilidad de notificación de CQI ajustada a un valor bajo por la red, la regla de comparación de tamaño del bloque de transporte no tendrá que ser aplicada tan frecuentemente.

25 De acuerdo con otra realización más, el UE comprueba inicialmente si se necesita la notificación de CQI o no de acuerdo con cualquiera de los métodos comparativos descritos, mientras que una decisión final se basa en cualquiera de las reglas de CQI a escala definidas anteriormente. Una ventaja principal de usar tal regla combinada de activación de este tipo es que la sobrecarga de señalización puede ser reducida aún más, mientras que el CQI notificado todavía sería adecuado para realizar la planificación apropiada.

30 La figura 6 es una ilustración esquemática de un UE 600 que se adapta para ejecutar una transmisión CQI condicional, por ejemplo en un estado CELL_FACH mejorado, y un nodo 610 de red que se adapta para ayudar en tal procedimiento de transmisión CQI condicional.

35 Se ha de entender que tanto el UE 600 como el nodo 610 de red presentados en la figura 6 sólo dar una imagen general, simplificada de las dos entidades ejemplares que interactúan, donde las dos entidades comprenden un número de unidades genéricas, mientras que otras unidades que pueden ser normalmente necesarias para obtener una comunicación convencional entre un UE y un nodo de red que no son necesarios para la comprensión del mecanismo CQI sugerido se han omitido por razones de simplicidad.

40 El UE 600 comprende una unidad 601 de actualización de reglas que se adapta para actualizar una o más reglas 602 de activación de CQI relevantes que se almacenan en el UE 600, en respuesta a haber recibido información específica de reglas relevante desde un nodo 610 de red a través de una unidad 603 de comunicación. El UE 600 comprende también una unidad 604 de activación de CQI, que se adapta para activar una unidad 605 de procesamiento para generar un CQI en respuesta a dos o más condiciones relevantes de activación que se cumplan, en el que las condiciones de activación pueden incluir el hecho de que el UE está en modo CELL_FACH mejorado y para transmitir el CQI generado en el nodo 610 de red a través de la unidad 603 de comunicación.

45 El nodo 610 de red se adapta para configurar las reglas para transmisiones de CQI de los UE cuando sea necesario, y por lo tanto comprende una unidad 611 de actualización, que se adapta para actualizar la información específica de reglas en base a las reglas y condiciones 612 de activación del CQI relevantes almacenadas en el nodo 610 de red. Al haber derivado alguna información específica de reglas que necesita actualizarse, la unidad 611 de actualización se adapta para actualizar las reglas y condiciones relevantes 612, así como para transmitir la información actualizada al UE 600 a través de una unidad 613 de comunicación. El nodo 610 de red también comprende una unidad 614 de procesamiento para procesar un CQI que se ha recibido desde el UE 400 de manera convencional.

50 En cuanto al mecanismo de notificación de CQI que se usa en el paso 205 de la figura 2, normalmente no es deseable tener un canal separado para llevar el CQI en el enlace ascendente. Por lo tanto una opción posible para que el UE notifique un CQI es usar el RACH o el canal E-DCH para este propósito. Alternativamente, un CQI de confirmación superpuesta puede ser usado cuando se ejecuta la notificación de CQI desde el UE al nodo de red.

55 Es comúnmente conocido que las redes de hoy en día no permiten la notificación de CQI a través del RACH. El RACH puede, sin embargo, ser adaptado para la notificación de CQI si el formato del RACH se modifica ligeramente De acuerdo con una realización, un nuevo campo puede por lo tanto ser añadido en el estado del canal RACH para permitir la posibilidad de notificar el CQI a través del RACH. Tal variante modificada puede entonces representar un nuevo formato de RACH, que podría ser usado por el UE para la transmisión de los CQI a través del RACH.

Además, al limitar el número de bits usados por RACH, se puede reducir el margen de notificaciones de CQI. Otra posibilidad podría ser la de enviar los CQI usando la capa de recursos de radio (RRC), que termina en el RNC en el lado de la red, en el que el RNC enviará el CQI de vuelta a la estación base a través de la interfaz lub. Alternativamente, el CQI puede enviarse en la capa de control de acceso al medio (MAC) por ejemplo, en la cabecera de MAC.

La transmisión del E-DCH puede ser usada para el propósito discutido como una combinación de usar el canal de control físico E-DCH (E-DPCCH) para llevar información de control de capa física, tal como por ejemplo información de asignación de recursos, y para usar el canal de datos físico E-DCH (E-DPDCH) para transportar datos en el enlace ascendente. De acuerdo con esta opción alternativa, el UE puede enviar los CQI usando el E-DPCCH, o el E-DPDCH. En el primer caso, un nuevo formato del E-DPCCH, que acomoda bits para notificaciones de CQI, puede ser definido.

En el caso de las transmisiones de CQI a través del E-DPDCH, el CQI puede en cambio ser transmitido usando la señalización RRC, que terminará en el RNC en el lado de la red, en el que el RNC se adapta para enviar el CQI a la estación base a través de la interfaz lub.

Otra forma alternativa de enviar los CQI a la red es usar la capa MAC del E-DPDCH, en el que el CQI puede enviarse ya sea en la cabecera de MAC, o en la forma de una PDU de MAC separada. Una ventaja de esta alternativa es que MAC termina en la estación base, donde se planifica, que requiere contenido de CQI, se realiza. Si la recepción y la planificación de CQI se ejecutan en el mismo nodo el CQI puede proporcionarse fácilmente al planificador, que será capaz de usar el contenido de CQI para la planificación dependiente del canal, reduciendo así el retraso entre cuando se recibe el CQI y se usa el contenido del CQI para el planificador. En segundo lugar, la sobrecarga, la complejidad y la señalización resultante del uso de la capa MAC se minimizan en comparación con otras opciones.

De acuerdo con otra realización alternativa más, las transmisiones de CQI de confirmaciones superpuestas pueden ser usadas, en la que tal modo de transmisión se usa sólo en situaciones en las que hay una transmisión de datos de enlace ascendente en curso. En el CELL_FACH mejorado actual la transmisión de datos de enlace ascendente tiene lugar a través del E-DCH. Así, los CQI pueden ser transportados a través del E-DCH, o más específicamente, a través del E-DPDCH, en caso de que el UE esté enviando datos en el enlace ascendente. Además, el CQI puede enviarse en el MAC del E-DCH, típicamente en el encabezado MAC o la PDU de MAC. Si hay relleno en la PDU de MAC, el CQI podría también, como otra opción, ser incluido en el relleno, sin necesidad de costes adicionales de transmisión. Un valor especial del campo L del encabezado MAC-i/is puede entonces ser usado para señalar que una notificación de CQI está incluida en el relleno.

La diferencia del último método de transmisión alternativa en comparación con las realizaciones anteriores es que en lugar de tener las transmisiones de CQI activando una transmisión del E-DCH, son las transmisiones de datos las que activan la notificación de CQI. El método de confirmaciones superpuestas se puede usar en combinación con cualquiera de las reglas de notificación de CQI descritas anteriormente. Esto significa que un CQI puede ser notificado como máximo cuando hay una transmisión de datos de enlace ascendente en curso y se cumplen una o más de las reglas o condiciones de activación de CQI. Por ejemplo, el UE puede ser adaptado para notificar un CQI a la red de acuerdo con la probabilidad transmitida sugerida anteriormente, cuando se transmiten datos en el enlace ascendente.

Otra manera de combinar las confirmaciones superpuestas con un activador de CQI es transmitir siempre el CQI en ocasiones en las que se puede transmitir como parte del relleno sin ningún coste adicional. Los activadores se establecen después para activar una transmisión de notificaciones de CQI adicionales también cuando no hay datos para transmitir en el enlace ascendente.

Ha de entenderse que aunque este documento se centra en ejemplificar diferentes escenarios de recepción HSDPA, los requisitos de rendimiento mejorados descritos no sólo son confinados a HSDPA. De hecho, los requisitos mejorados sugeridos son frecuentes también para un número de otros escenarios de recepción, tales como por ejemplo canales de enlace descendente DCH, MBMS y E-DCH.

También ha de entenderse que las presentes realizaciones han de ser consideradas en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, y todos los cambios que vienen dentro de la gama de significado y equivalencia están destinados a ser abarcados en las mismas.

Además, mientras que las funciones genéricas descritas en este documento han sido asociados con las unidades referidas por ejemplo, como una "unidad de activación de CQI " y una "unidad de actualización de reglas", estas unidades, así como el resto del texto de la descripción generalmente sólo está destinado a ilustrar el concepto de la invención y no debe tomarse como una limitación del alcance del concepto descrito, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

Lista de abreviaturas

	BCH	Canal de difusión
5	BCCH	Canal de control de difusión
	CELL_DCH state	Estado de canal dedicado de célula
	CELL_FACH state	Estado de canal de acceso directo de célula
10	CELL_PCH state	Estado de canal de aviso de célula
	CPICH	Canal de piloto común
15	CQI	Indicador de calidad de canal
	E-DCH	Canal dedicado mejorado
	E-HICH	Canal de indicador de reconocimiento de HARQ del E-DCH
20	E-AGCH	Canal de concesión absoluta del E-DCH
	E-DPCCH	Canal de control físico del E-DCH
25	E-DPDCH	Canal de datos físico del E-DCH
	F-DPCH	Canal dedicado fraccional
	HSDPA	Paquete de enlace descendente de alta velocidad
30	HS-DPCCH	Canal de control físico dedicado de alta velocidad
	HS-PDSCH	Canal compartido de enlace descendente físico de alta velocidad
35	HS-DSCH	Canal compartido de enlace descendente de alta velocidad
	MAC	Control de acceso al medio
	RRC	Control de recursos de radio
40	SINR	Relación de señal a interferencia y ruido
	TB	Bloque de transporte
45	TTI	Intervalo de tiempo de transmisión

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método de un equipo de usuario para limitar la notificación de indicador de calidad de canal, CQI, desde dicho equipo de usuario a un nodo de red, en el que al menos una notificación de CQI se transmite a dicho nodo de red por dicho equipo de usuario cuando dicho equipo de usuario está funcionando en modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción, siendo activada dicha notificación de CQI de acuerdo con una o más reglas de activador de notificación de CQI predefinidas, siendo al menos una de dichas reglas de activador de notificación de CQI dependiente de información específica de CQI proporcionada desde dicho nodo de red, caracterizado porque: al menos una de dichas reglas de activador de notificación de CQI se basa en una comparación entre el tamaño de bloque de transporte que corresponde a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido por dicho equipo de usuario.
- 2.- Un método de acuerdo con reivindicación 1, en el que una regla de comparación activa una transmisión de una notificación de CQI desde dicho UE si se determina que la diferencia entre un tamaño de bloque de transporte correspondiente a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido supera un umbral predefinido.
- 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho umbral predefinido se transmite desde dicho nodo de red a dicho equipo de usuario.
- 4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho umbral predefinido de CQI se transmite desde dicho nodo de red directamente a dicho equipo de usuario.
- 5.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una regla de comparación se basa en un cambio entre diferentes modos de notificación de CQI, de manera que una transmisión de una notificación de CQI es activada en base a una comparación entre un CQI estimado y un umbral de CQI predefinido, en caso de que no se envíen datos entre el equipo de usuario y el nodo de red, o en base a una comparación entre el tamaño de bloque de transporte correspondiente a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido, en caso de que se envíen datos entre el equipo de usuario y el nodo de red.
- 6.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que al menos una de dichas reglas de activador de notificación de CQI se basa en una probabilidad de notificación de CQI proporcionada a dicho equipo de usuario desde dicho nodo de red, y en el que un activador de notificación de CQI se basa en una combinación de una regla de probabilidad de notificación de CQI y una regla de comparación, de manera que una notificación de CQI es activada en caso de que tanto dicha regla basada en la comparación como dicha regla basada en probabilidades de notificación de CQI se cumplan.
- 7.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que al menos una de dichas reglas de activador de notificación de CQI se basa en un ciclo de retroalimentación de CQI a escala, al menos parcialmente determinado por dicho nodo de red, y en el que un activador de notificación de CQI se basa en una combinación de una regla basada en un ciclo de retroalimentación de CQI y una regla basada en la comparación, de manera que una notificación de CQI es activada en caso de que tanto dicha regla basada en ciclo de retroalimentación de CQI a escala como una de dichas reglas basadas en la comparación se cumplan.
- 8.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha notificación de CQI se transmite a dicho nodo de red a través de RACH.
- 9.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que dicha notificación de CQI se transmite desde el equipo de usuario a dicho nodo de red a través de E-DCH.
- 10.- Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicha notificación de CQI se transmite a través de E-DPCCH.
- 11.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que dicha notificación de CQI se transmite cuando dicho equipo de usuario está transmitiendo datos en enlace ascendente.
- 12.- Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichos datos se transmiten en enlace ascendente a través del E-DCH.
- 13.- Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha notificación de CQI se transmite en HS-DPCCH.
- 14.- Un método de acuerdo con la reivindicación 10 ó 13, en el que dicha notificación de CQI se transmite desde dicho equipo de usuario a dicho nodo de red en la capa de control de recursos de radio.
- 15.- Un método de acuerdo con la reivindicación 8 ó 12, en el que dicha notificación de CQI se transmite desde dicho equipo de usuario a dicho nodo de red en la capa de control de acceso al medio.

- 16.- Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que dicha notificación de CQI se incluye en el relleno de un control de acceso al medio PDU.
- 5 17.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho equipo de usuario está en un estado CELL_FACH mejorado.
- 18.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho equipo de usuario está en modo de recepción discontinua (DRX) y/o modo de transmisión discontinua (DTX).
- 10 19.- Un método en un nodo de red para limitar la notificación de indicador de calidad de canal, CQI, desde un equipo de usuario a dicho nodo de red, en el que dicho nodo de red se adapta para configurar reglas para activar la notificación de CQI especificados para un equipo de usuario, proporcionando información específica de CQI a dicho equipo de usuario, haciendo posible así la configuración de las reglas para activar la notificación de CQI desde dicho equipo de usuario cuando el equipo de usuario está funcionando en modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción, de manera que dicho equipo de usuario está transmitiendo al menos un CQI a dicho nodo de red dependiendo de las reglas de activador de notificación de CQI y dicha información específica de CQI, caracterizado porque: al menos una de dichas reglas para activar la notificación de CQI se basa en una comparación entre el tamaño de bloque de transporte que corresponde a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido por dicho equipo de usuario.
- 15 20.- Un método de acuerdo con la reivindicación 19, en el que al menos una de dichas reglas para activar la notificación de CQI se basa en una comparación entre un CQI estimado y un umbral predefinido.
- 20 21.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19-20, en el que dicho nodo de red se adapta para configurar reglas para activar la notificación de CQI especificados para un equipo de usuario que está en un estado CELL_FACH mejorado, o un equipo de usuario que está en modo de recepción discontinua, DRX, y/o transmisión discontinua, DTX.
- 25 22.- Un equipo (600) de usuario para limitar la notificación de indicador de calidad de canal, CQI, desde dicho equipo (600) de usuario a un nodo (610) de red, comprendiendo dicho equipo (600) de usuario: una unidad (605) de procesamiento para procesar una notificación de CQI y para transmitir dicha notificación a un nodo de red a través de una unidad (603) de comunicación en respuesta a un activador de notificación de CQI recibido desde una unidad (604) de activación de CQI cuando dicho equipo (600) de usuario está funcionando en modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción, estando dicho activador de notificación de CQI definido por reglas de activador de notificación de CQI, siendo al menos una de dichas reglas dependiente de información específica de CQI proporcionada desde dicho nodo (610) de red; caracterizado porque dicho activador de notificación de CQI se basa en una comparación entre el tamaño de bloque de transporte que corresponde a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido por dicho equipo (600) de usuario.
- 30 23.- Un equipo de usuario de acuerdo con la reivindicación 22, en el que dicho activador de notificación de CQI se basa en una comparación entre un CQI estimado y un umbral predefinido.
- 35 24.- Un equipo de usuario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22-23, en el que la unidad de procesamiento se adapta para procesar una notificación de CQI y para transmitir dicha notificación a un nodo de red a través de una unidad de comunicación en respuesta a un activador de notificación de CQI recibido desde una unidad de activación de CQI cuando dicho equipo de usuario está en un estado CELL_FACH mejorado, o cuando dicho equipo de usuario está en modo de recepción discontinua, DRX, y/o transmisión discontinua, DTX.
- 40 25.- Un nodo (610) de red para limitar el indicador de calidad de canal, CQI, notificado desde un equipo (600) de usuario a dicho nodo (610) de red, comprendiendo dicho nodo (610) de red: una unidad (614) de actualización adaptada para calcular información específica de CQI y para transmitir dicha información a dicho equipo (600) de usuario a través de una unidad (614) de usuario, haciendo posible así que dicho nodo (610) de red configure reglas de activador de notificación de CQI desde dicho equipo (600) de usuario cuando el equipo (600) de usuario está funcionando en modo de actividad de baja transmisión y/o baja recepción, de manera que dicho equipo (600) de usuario está transmitiendo al menos un CQI a dicho nodo (610) de red dependiendo de las reglas de activador de notificación de CQI y dicha información específica de CQI; caracterizado porque al menos una de dichas reglas de activador de notificación de CQI se basa en una comparación entre el tamaño de bloque de transporte que corresponde a un CQI estimado y un tamaño de bloque de transporte recibido por dicho equipo (600) de usuario.
- 45 26.- Un nodo de red de acuerdo con la reivindicación 25, en el que dicho nodo de red es una estación base.
- 50 27.- Un nodo de red de acuerdo con las reivindicaciones 25 ó 26, en el que la unidad de actualización se adapta para transmitir dicha información a dicho equipo de usuario cuando el equipo de usuario está en un estado CELL_FACH mejorado.
- 55 60

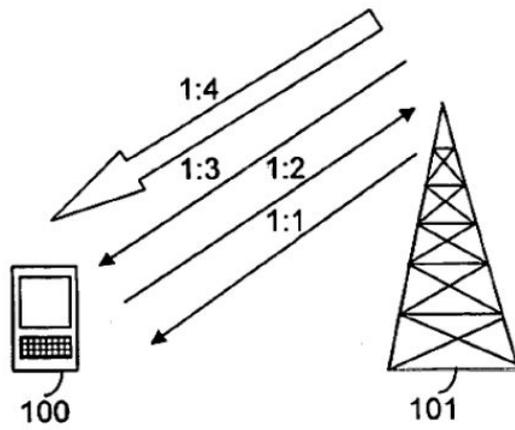


Figura 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

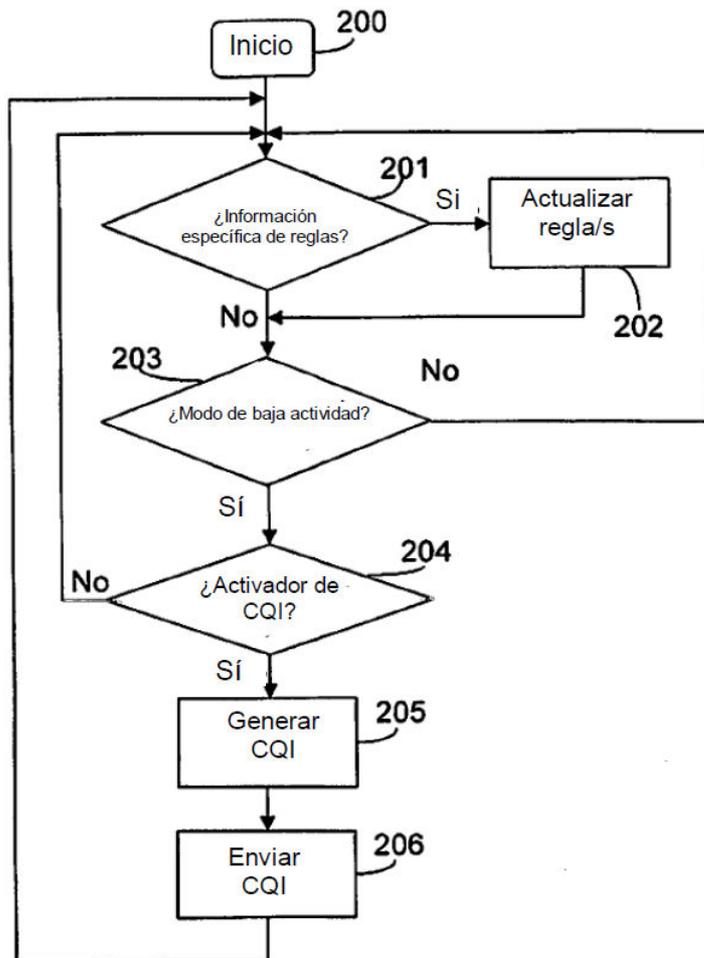


Figura 2

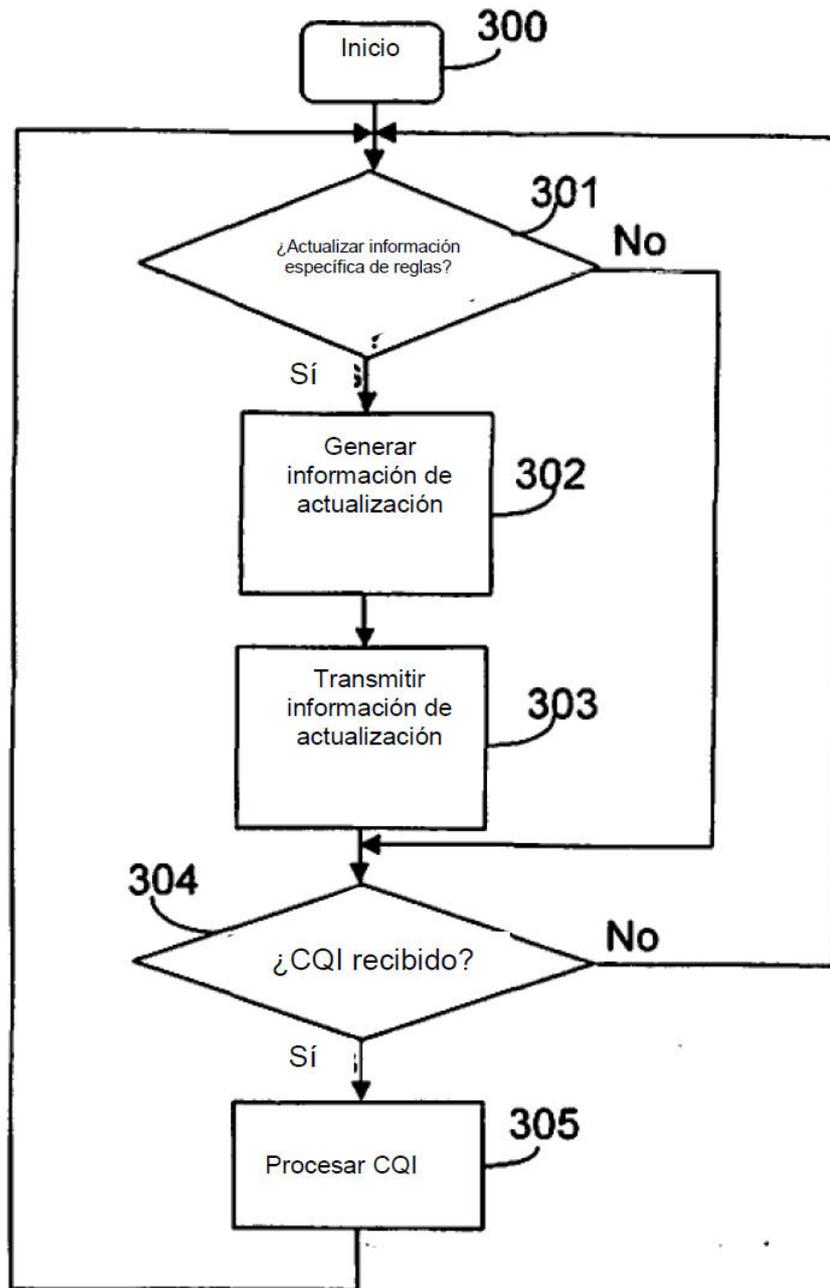


Figura 3

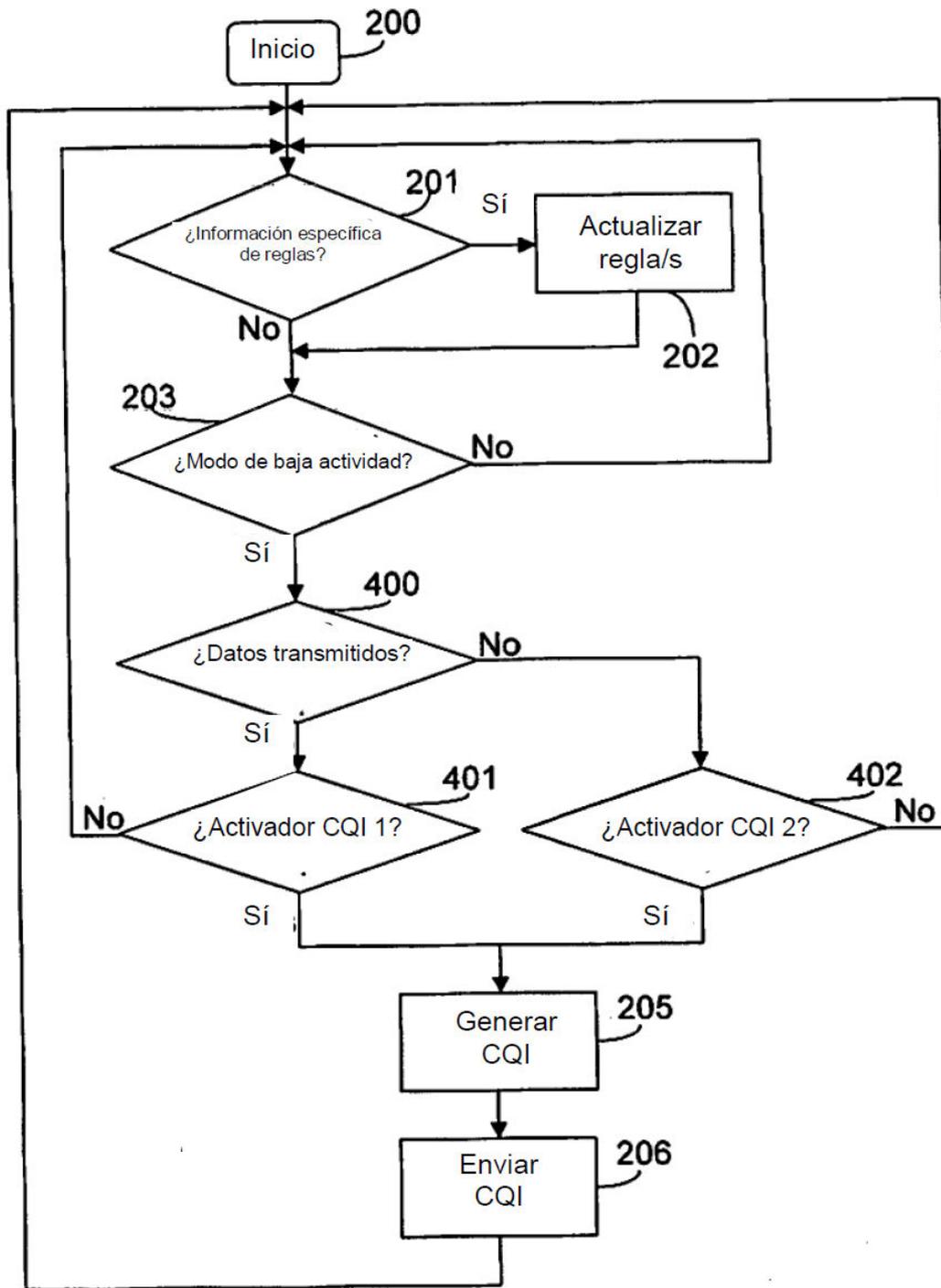


Figura 4

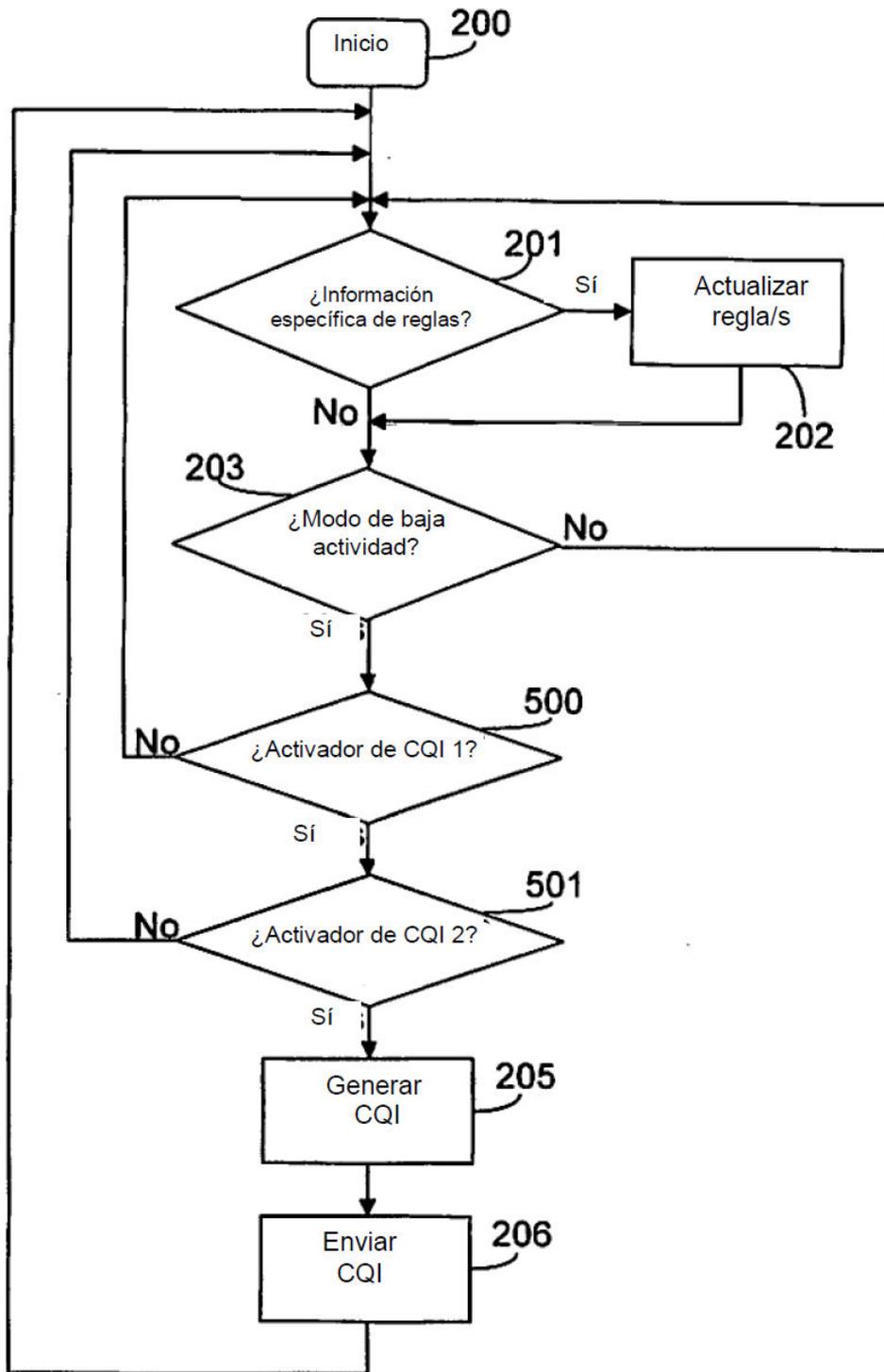


Figura 5

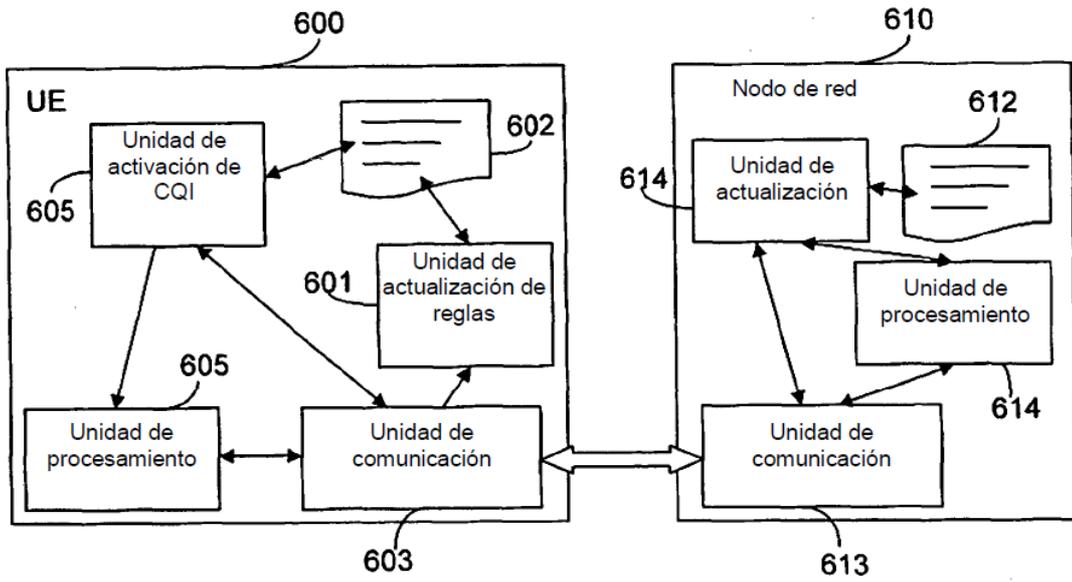


Figura 6