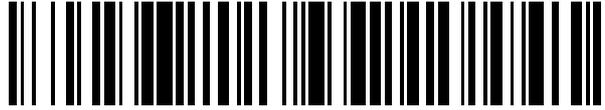


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 953**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2007 E 07853639 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2074727**

54 Título: **Informes dinámicos de calidad de canales en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

27.09.2006 US 847727 P
24.09.2007 US 860386

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.07.2016

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
ATTN: INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121, US

72 Inventor/es:

GHOLMIEH, AZIZ;
RAUBER, PETER H. y
LUNDBY, STEIN ARNE

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 575 953 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

Informes dinámicos de calidad de canales en un sistema de comunicación inalámbrica

5 ANTECEDENTES**I. Campo**

10 La presente divulgación se refiere, en general, a la comunicación y, más específicamente, a técnicas para informar sobre calidad de canales en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

15 En un sistema de comunicación inalámbrica, un transmisor procesa habitualmente (p. ej., codifica y modula) datos de tráfico para generar segmentos de salida. El transmisor luego procesa los segmentos de salida para generar una señal de frecuencia de radio (RF) y transmite la señal de RF mediante un canal inalámbrico. El canal inalámbrico distorsiona la señal de RF transmitida con una respuesta de canal y degrada adicionalmente la señal de RF con ruido e interferencia. Un receptor recibe la señal de RF transmitida y procesa la señal de RF recibida para obtener muestras. El receptor luego procesa (p. ej., desmodula y descodifica) las muestras para obtener datos descodificados.

20 Pueden lograrse buenas prestaciones transmitiendo datos mediante el canal inalámbrico, de modo que pueda lograrse un alto caudal para la transmisión de datos. Para facilitar esto, el receptor puede estimar la calidad del canal inalámbrico e informar sobre la calidad del canal al transmisor. El transmisor puede entonces ajustar su transmisión al receptor en base a la calidad de canal informada, a fin de mejorar el caudal, por ejemplo, según lo descrito en el documento EP1601224 (LUCENT TECHNOLOGIES INC. [US]), 30 de noviembre de 2005.

25 Las características del canal inalámbrico pueden variar a lo largo del tiempo debido a diversos factores, tales como el desvanecimiento, el multi-trayecto, la interferencia, etc. El receptor puede informar periódicamente sobre la calidad del canal a una velocidad suficientemente rápida, a fin de asegurar que el transmisor pueda tener información actualizada de la calidad del canal. Sin embargo, se consumen recursos de radio para informar sobre la calidad del canal al transmisor. Existe, por lo tanto, la necesidad en la tecnología de técnicas para informar eficazmente sobre la calidad de canales en un sistema de comunicación inalámbrica.

35 SUMARIO

Esta necesidad es satisfecha por el asunto en cuestión de las reivindicaciones independientes de la presente invención.

40 Se describen en la presente memoria técnicas para informar eficazmente sobre indicadores de calidad de canal (CQI) para la comunicación inalámbrica. En un aspecto, la actividad de datos en un receptor puede ser determinada, y los informes de CQI por parte del receptor pueden ser ajustados, en base a la actividad de datos determinada. En un diseño, la actividad de datos puede ser determinada en base a las llegadas esperadas de paquetes para una transmisión periódica o cuasi-periódica al receptor. Los informes de CQI pueden ser habilitados para una ventana temporal alrededor de cada llegada esperada de paquetes, y pueden ser suspendidos fuera de la ventana temporal. En otro diseño, los informes de CQI pueden ser variados en base a la retro-alimentación de acuses de recibo (ACK) y acuses negativos de recibo (NACK), que pueden ser indicativos de futura actividad potencial de datos. Por ejemplo, los informes de CQI pueden ser suspendidos durante un periodo de tiempo predeterminado T_q después de descodificar correctamente un paquete, y pueden ser reanudados al final del periodo de tiempo predeterminado. Los informes de CQI pueden ser habilitados después de enviar un NACK para un paquete descodificado con errores.

55 En otro diseño, los CQI pueden ser enviados con una primera frecuencia cuando no se detecta actividad de datos, y con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos. La actividad de datos puede ser detectada cuando la señalización, o los datos, son recibidos por el receptor. Ninguna actividad de datos puede ser declarada cuando no se recibe ninguna señalización ni datos dentro de un periodo de tiempo predeterminado T_q desde las últimas señalizaciones o los últimos datos recibidos.

60 El receptor puede funcionar en una modalidad de transmisión discontinua (DTX) y puede ser autorizado a transmitir datos y señalización solamente durante periodos de DTX ACTIVADA. En un diseño, los CQI pueden ser enviados solamente durante periodos de DTX ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y pueden ser enviados durante periodos tanto de DTX ACTIVADA como de DTX DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos. En este diseño, los informes de CQI tienen mayor prioridad que la DTX DESACTIVADA cuando se detecta actividad de datos. Los CQI también pueden ser enviados con una primera frecuencia y durante los periodos de DTX ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y pueden ser enviados con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, y durante los periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos.

Diversos aspectos y características de la divulgación se describen en mayor detalle más adelante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 La FIG. 1 es un sistema de comunicación inalámbrica.
- La FIG. 2 muestra un diagrama de temporización para canales físicos en HSDPA.
- La FIG. 3 muestra transmisiones ejemplares en el enlace descendente y el enlace ascendente en HSDPA.
- 10 Las FIGs. 4A y 4B muestran informes de CQI para paquetes correctamente descodificados.
- La FIG. 5 muestra informes de CQI para paquetes descodificados con errores.
- 15 La FIG. 6 muestra informes de CQI con distintas frecuencias, según la actividad de datos.
- La FIG. 7 muestra informes de CQI en modalidad DTX.
- La FIG. 8 muestra un proceso realizado por un receptor, p. ej., un UE.
- 20 La FIG. 9 muestra un proceso realizado por un transmisor, p. ej., un Nodo B.
- La FIG. 10 muestra un diagrama de bloques del UE y el Nodo B.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La **FIG. 1** muestra un sistema de comunicación inalámbrica 100 con múltiples Nodos B 110 y equipos de usuario (UE) 120. Un Nodo B es generalmente una estación fija que se comunica con los UE y también puede ser mencionada como un Nodo B evolucionado (eNB), una estación base, un punto de acceso, etc. Cada Nodo B 110 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica específica y presta soporte a la comunicación para los UE situados dentro del área de cobertura. Un controlador de sistema 130 se acopla con los Nodos B 110 y proporciona coordinación y control para estos Nodos B. El controlador del sistema 130 puede ser una única entidad de red o una colección de entidades de red.

Los UE 120 pueden estar dispersos por todo el sistema, y cada UE puede ser estático o móvil. Un UE también puede ser mencionado como una estación móvil, un terminal, un terminal de acceso, una unidad de abonado, una estación, etc. Un UE puede ser un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo inalámbrico, un dispositivo de mano, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, etc.

Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser usadas para diversos sistemas de comunicación inalámbrica, tales como los sistemas de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), los sistemas de FDMA Ortogonal (OFDMA), los sistemas de FDMA de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Los términos "sistema" y "red" se usan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso Universal Terrestre por Radio (UTRA), cdma2000, etc. UTRA incluye el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) y el CDMA Síncrono por División del Tiempo (TD-SCDMA). cdma2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), IEEE 802.20, IEEE 802.16 (WiMAX), Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una versión inminente del UMTS que usa E-UTRA, que emplea OFDMA en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM están descritos en documentos procedentes de una organización llamada "Proyecto de Colaboración de 3ª Generación" (3GPP). cdma2000 está descrito en documentos procedentes de una organización llamada "Proyecto 2 de Colaboración de 3ª Generación" (3GPP2). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica. Para mayor claridad, ciertos aspectos de las técnicas son descritos más adelante para el UMTS, y se usa la terminología del 3GPP en gran parte de la descripción a continuación.

En el UMTS, los datos para un UE pueden ser procesados como uno o más canales de transporte en una capa superior. Los canales de transporte pueden llevar datos para uno o más servicios, p. ej., voz, vídeo, datos en paquetes, etc. Los canales de transporte pueden estar correlacionados con canales físicos en una capa física. Los canales físicos pueden ser canalizados con distintos códigos de canalización y pueden por tanto ser ortogonales entre sí en el dominio del código.

La Versión 5 del 3GPP, y las posteriores, prestan soporte al Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA), que es un conjunto de canales y procedimientos que permiten la transmisión de datos en paquetes a alta velocidad por el enlace descendente. Para el HSDPA, un Nodo B puede enviar datos por un Canal Compartido de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HS-DSCH), que es un canal de transporte de enlace descendente, que es compartido por los UE tanto en tiempo como en código. El HS-DSCH puede llevar datos para uno o más UE en cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI). La compartición del HS-DSCH puede ser dinámica y puede cambiar de un TTI a otro.

La Tabla 1 enumera algunos canales físicos de enlace descendente y de enlace ascendente usados para el HSDPA, y proporciona una breve descripción para cada canal físico.

Tabla 1

Enlace	Canal	Nombre del canal	Descripción
Enlace descendente	HS-PDSCH	Canal Físico Compartido de Enlace Descendente de Alta Velocidad	Lleva datos enviados por el HS-DSCH para distintos UE.
Enlace descendente	HS-SCCH	Canal de Control Compartido para el HS-DSCH	Lleva señalización para el HS-PDSCH.
Enlace ascendente	HS-DPCCH	Canal Físico Dedicado de Control para el HS-DSCH	Lleva retro-alimentación para la transmisión de enlace descendente en el HSDPA.

La FIG. 2 muestra un diagrama de temporización para los canales físicos dados en la Tabla 1. La línea del tiempo de transmisión está dividida en tramas de radio, teniendo cada trama de radio una duración de 10 milisegundos (ms). Para el HSDPA, cada trama de radio está dividida en cinco sub-tramas, cada sub-trama tiene una duración de 2 ms e incluye tres ranuras, y cada ranura tiene una duración de 0,667 ms. Un TTI es igual a una sub-trama para el HSDPA y es la unidad más pequeña de tiempo en la cual un UE puede ser planificado y servido.

La FIG. 2 también muestra desplazamientos de temporización entre el HS-SCCH, el HS-PDSCH y el HS-DPCCH para un UE. El HS-SCCH está alineado por fronteras de trama de radio. El HS-PDSCH comienza dos ranuras después del HS-SCCH. El HS-DPCCH comienza aproximadamente 7,5 ranuras a partir del fin de una correspondiente transmisión en el HS-PDSCH.

Para el HSDPA, un Nodo B puede dar servicio a uno o más UE en cada TTI. El Nodo B puede enviar señalización para los UE planificados en el HS-SCCH y puede enviar datos por el HS-PDSCH dos ranuras más tarde. La señalización puede identificar los UE planificados y el formato de transporte usado para cada UE planificado. Los UE que potencialmente puedan recibir datos por el HS-PDSCH pueden procesar el HS-SCCH para determinar si han sido planificados o no. Los UE planificados pueden procesar además el HS-PDSCH para recuperar los datos enviados a estos UE. Los UE planificados pueden enviar los ACK por el HS-DPCCH para paquetes correctamente descodificados, o los NACK para paquetes descodificados con errores. Un paquete también puede ser mencionado como un bloque de transporte, una trama de datos, un bloque de datos, etc. Los UE planificados y no planificados pueden enviar los CQI por el HS-DPCCH para asistir al Nodo B en la transmisión de datos por el enlace descendente.

Para el HSDPA, un UE puede ser configurado bien para el funcionamiento del HS-SCCH o bien para el funcionamiento sin el HS-SCCH. Para el funcionamiento del HS-SCCH, la información de señalización o planificación se envía al UE por el HS-SCCH dos ranuras antes de la transmisión de un paquete por el HS-PDSCH. El UE puede monitorizar el HS-SCCH para determinar si la señalización ha sido enviada o no al UE y puede procesar el HS-PDSCH al detectar señalización en el HS-SCCH. Para el funcionamiento sin HS-SCCH, la señalización no se envía al UE por el HS-SCCH antes de la transmisión de un paquete por el HS-PDSCH. El UE puede procesar el HS-PDSCH en base a parámetros pre-configurados para determinar si los datos han sido enviados o no al UE. Para ambos funcionamientos, del HS-SCCH o sin HS-SCCH, la señalización puede ser enviada antes de una retransmisión de un paquete al UE.

La FIG. 3 muestra transmisiones ejemplares por el enlace descendente y el enlace ascendente para el HSDPA. Un UE puede ser configurado para el funcionamiento del HS-SCCH en HSDPA y puede enviar CQI por el HS-DPCCH en cada sub-trama. El UE puede no conocer cuándo será atendido por un Nodo B. Por tanto, el UE puede enviar CQI periódicamente en cada sub-trama de modo que el Nodo B tenga CQI actualizados para el UE si, y cuando, el Nodo B decide atender al UE.

Si el UE está planificado por el Nodo B para la transmisión de datos por el enlace descendente en una sub-trama dada, entonces el Nodo B puede usar los CQI más recientes provenientes del UE para determinar un formato de transporte y una potencia de transmisión adecuados para la transmisión de datos al UE. El formato de transporte puede indicar el esquema de modulación, el tamaño del bloque de transporte y el conjunto de códigos de

canalización a usar para la transmisión de datos al UE. El Nodo B puede luego enviar señalización (Señ) para el UE por el HS-SCCH y puede enviar un paquete (Paq) de datos por el HS-PDSCH dos ranuras más tarde.

5 El UE puede procesar el HS-SCCH en cada sub-trama para determinar si ha sido enviada o no señalización para el UE. Si el UE está planificado en una sub-trama dada, entonces el UE puede obtener el formato de transporte a partir de la señalización y puede luego procesar el HS-PDSCH en base al formato de transporte para recuperar el paquete enviado al UE. El UE puede luego enviar un ACK si el paquete es descodificado correctamente, o un NACK en caso contrario.

10 La FIG. 3 muestra los CQI enviados en cada sub-trama. Los CQI pueden también ser enviados en base a un patrón predeterminado de informes de CQI, p. ej., un CQI cada 5 ms.

15 En general, un receptor puede enviar los CQI por un enlace de retro-alimentación en un sistema de comunicación inalámbrica para proporcionar a un transmisor información para seleccionar los parámetros adecuados (p. ej., esquema de modulación, tasa de código, tamaño de bloque, etc.) para la transmisión de datos por un enlace de datos al receptor. Los CQI pueden permitir al transmisor enviar datos más eficazmente al receptor. Las condiciones de canal pueden variar debido a diversos factores, tales como el movimiento por parte del transmisor y / o del receptor, interferencia externa, desvanecimiento y efectos de multi-trayecto, etc. Para buenas prestaciones, los CQI deberían reflejar exactamente las condiciones de canal en el momento en que los datos son enviados por el receptor al receptor. Por lo tanto, los CQI pueden ser enviados frecuentemente a fin de rastrear un canal variable. Sin embargo, enviar los CQI frecuentemente puede consumir una cantidad significativa de recursos de radio en el enlace de retro-alimentación. Por tanto, es deseable reducir la frecuencia de los CQI que se envían cuando sea posible.

25 En un aspecto, los informes de CQI pueden ser variados automáticamente en base a la actividad de datos en un receptor. La actividad de datos puede ser determinada de diversas maneras. En un diseño, la actividad de datos para una transmisión periódica, o cuasi-periódica, puede ser determinada en base a las llegadas esperadas de paquetes. Ciertas aplicaciones pueden enviar paquetes en intervalos regulares, p. ej., cada 10 ms, 20 ms, etc. Algunos ejemplos de aplicaciones que envían transmisión periódica incluyen el Protocolo de Voz-por-Internet (VoIP), la telefonía de vídeo que abarca la comunicación de voz y vídeo de doble vía y el Video-share (VShare) que abarca la comunicación de voz y vídeo no sincronizada. Algunos ejemplos de transmisión cuasi-periódica (que puede no tener un comportamiento estrictamente periódico) incluyen las tramas descriptoras de silencio (SID) enviadas durante periodos silenciosos, los paquetes de datos con intervalos variables debido a la agrupación de transmisiones o a las retransmisiones, etc. Para una aplicación que envía una transmisión periódica o cuasi-periódica, un intervalo temporal esperado entre paquetes consecutivos puede ser conocido y mencionado como un tiempo entre llegadas de paquetes, T_p . La actividad de datos puede ser esperada en, o cerca de, el tiempo entre llegadas de paquetes, desde cuando fue recibido el último paquete.

40 En otro diseño, la actividad de datos puede ser determinada en base a la categoría de la transmisión actual de paquetes. Por ejemplo, si un paquete es descodificado con errores y se envía un NACK, entonces puede esperarse pronto una retransmisión del paquete. Por el contrario, si un paquete es correctamente descodificado y se envía un ACK, entonces no puede esperarse un nuevo paquete hasta el próximo tiempo de llegada de paquetes.

45 En otro diseño más, la actividad de datos puede ser determinada en base a una señal recibida por el enlace de datos. Por ejemplo, si un paquete destinado para el receptor es detectado a partir de la señal recibida, entonces pueden esperarse más paquetes, debido a la naturaleza de ráfagas de algunas aplicaciones. Este diseño puede ser usado para una transmisión no periódica.

50 En cualquier caso, los informes de CQI pueden ser aumentados toda vez que se detecta actividad de datos, y pueden ser reducidos en otro caso. Para una transmisión periódica o cuasi-periódica, tal como VoIP, los CQI pueden ser enviados toda vez que es probable que el transmisor envíe paquetes, y pueden ser omitidos cuando no se espera ningún paquete. Los informes de CQI pueden ser variados dinámicamente de diversas maneras, según se describe más adelante.

55 En un diseño, para una transmisión periódica o cuasi-periódica, tal como VoIP, los CQI no se envían durante un periodo predeterminado de tiempo interceptado T_g , después de la recepción con éxito de un paquete. El periodo de tiempo interceptado T_g puede ser seleccionado para que sea suficientemente más breve que el tiempo entre llegadas de paquetes T_p , de modo que al menos un CQI pueda ser enviado para su uso por parte del transmisor para el próximo paquete. T_g puede ser seleccionado además en base a la magnitud de arritmia en los tiempos de llegada de paquetes, p. ej., un T_g más largo puede ser usado para la arritmia baja y un T_g más breve puede ser usado para una gran arritmia.

65 La FIG. 4A muestra un diseño de informes de CQI para un UE configurado para el funcionamiento del HS-SCCH en el HSDPA, para un caso en el que los paquetes son correctamente descodificados. Para mayor claridad, la FIG. 4A muestra sub-tramas con respecto al HS-PDSCH.

El UE envía los CQI por el HS-DPCCH en cada una de las sub-tramas 0 y 1. El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 0 para seleccionar un formato de transporte para el paquete A, envía señalización para el UE por el HS-SCCH en la sub-trama 1 y envía el paquete A por el HS-PDSCH en la sub-trama 2. El UE suspende el envío de CQI a partir de la sub-trama 2, después de recibir la señalización para el paquete A en la sub-trama 1. El UE descodifica correctamente el paquete A y suspende el envío de CQI para el periodo de tiempo interceptado T_g a partir del final del paquete A. En el diseño mostrado en la FIG. 4A, el tiempo entre llegada de paquetes T_p es de 20 ms, y el periodo de tiempo interceptado T_g es de 13 ms. El UE envía un ACK para el paquete A en la sub-trama 5.

El periodo de tiempo interceptado T_g acaba antes de la sub-trama 10, y el UE envía CQI por el HS-DPCCH en cada una de las sub-tramas 10 y 11. El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 10 para seleccionar un formato de transporte para el paquete B y envía el paquete B por el HS-PDSCH en la sub-trama 12. El UE suspende el envío de CQI en la sub-trama 12, al recibir señalización para el paquete B por el HS-SCCH en la sub-trama 11. El UE descodifica correctamente el paquete B y suspende el envío de CQI durante el periodo de tiempo interceptado T_g , a partir del fin del paquete B. El UE envía un ACK para el paquete B en la sub-trama 15. El proceso puede ser repetido para cada paquete posterior.

La **FIG. 4B** muestra un diseño de informes de CQI por un UE configurado para el funcionamiento sin HS-SCCH en el HSDPA, para un caso en el cual los paquetes son correctamente descodificados. El UE envía los CQI por el HS-DPCCH a partir de la sub-trama 0. El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 0 para seleccionar un formato de transporte para el paquete A y envía el paquete A por el HS-PDSCH en la sub-trama 2. Dado que el Nodo B no envía señalización por el HS-SCCH para el funcionamiento sin HS-SCCH, el UE puede intentar descodificar el HS-DPCCH en cada sub-trama. El UE sabrá que ha sido planificado solamente después de descodificar correctamente un paquete en el HS-DPCCH. El UE descodifica correctamente el paquete A y suspende el envío de los CQI durante el periodo de tiempo interceptado T_g , a partir del fin del paquete A. El UE envía un ACK para el paquete A en la sub-trama 5.

El periodo de tiempo interceptado T_g acaba antes de la sub-trama 10, y el UE envía los CQI por el HS-DPCCH a partir de la sub-trama 10. El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 10 para seleccionar un formato de transporte para el paquete B y envía el paquete B por el HS-PDSCH en la sub-trama 12. El UE descodifica correctamente el paquete B y suspende el envío de los CQI durante el periodo de tiempo interceptado T_g , a partir del fin del paquete B. El UE envía un ACK para el paquete B en la sub-trama 15. El proceso puede repetirse para cada paquete posterior.

En los diseños mostrados en las FIGs. 4A y 4B, el CQI enviado en la sub-trama n puede ser usado para un paquete enviado en la sub-trama $n+2$. Hay por tanto un retardo de aproximadamente dos sub-tramas desde el momento en que se envía el CQI hasta el momento en que se usa el CQI. El periodo de tiempo interceptado T_g puede ser seleccionado de modo que un CQI pueda ser enviado y estar disponible para su uso para el próximo paquete esperado. En el diseño mostrado en la FIG. 4A, los CQI pueden ser enviados en cada sub-trama hasta la detección de señalización para el próximo paquete enviado por el HS-PDSCH. En el diseño mostrado en la FIG. 4B, los CQI pueden ser enviados en cada sub-trama, hasta que un paquete enviado en el HS-PDSCH sea descodificado correctamente. Estos diseños pueden proporcionar al Nodo B CQI actualizados en el caso en que el próximo paquete se retrasa, p. ej., se envía en la sub-trama 13 o 14 en lugar de la sub-trama 12.

En otro diseño, los CQI pueden ser enviados en un número predeterminado de sub-tramas, y suspendidos luego. Por ejemplo, los CQI pueden ser enviados en una sub-trama al final del periodo de tiempo interceptado T_g , p. ej., en la sub-trama 10, pero no la sub-trama 11 o 12. Como otro ejemplo, los CQI pueden ser enviado en dos sub-tramas al final del periodo de tiempo interceptado T_g , p. ej., en las sub-tramas 10 y 11. El número de sub-tramas para enviar los CQI puede ser seleccionado en base a la magnitud de la arritmia en el tiempo entre llegadas de paquetes T_p . En general, continuar enviando los CQI hasta que se detecta señalización para el próximo paquete puede asegurar que los CQI actualizados estén disponibles para el próximo paquete. Sin embargo, el envío de los CQI en un número limitado de sub-tramas puede reducir la magnitud del sobregasto en CQI.

El caso del ACK mostrado en las FIGs. 4A y 4B puede ocurrir más frecuentemente y puede corresponder a buenas condiciones de canal. Por tanto, puede usarse una intercepción de CQI más agresiva para el caso del ACK.

La **FIG. 5** muestra un diseño de informes de CQI por parte de un UE configurado para el funcionamiento sin el HS-SCCH en el HSDPA, para un caso en el cual los paquetes son descodificados con errores. El UE envía los CQI en el HS-DPCCH, a partir de la sub-trama 0. El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 0 para seleccionar un formato de transporte para el paquete A y envía el paquete A en el HS-PDSCH en la sub-trama 2. El UE pierde el paquete A, p. ej., no detectó la presencia del paquete A o descodificó el paquete A con errores. El UE continúa enviando los CQI en cada sub-trama y no envía un ACK o un NAK en la sub-trama 5.

El Nodo B no recibe un ACK o NACK esperado en la sub-trama 5. El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 6 para seleccionar un formato de transporte para la retransmisión del paquete A en la sub-trama 8. El UE recibe señalización por el HS-SCCH en la sub-trama 7 y puede suspender el envío de CQI a partir de la sub-trama 8.

El UE nuevamente descodifica el paquete A con errores. En un primer diseño, el UE continúa suspendiendo el envío de CQI en cada sub-trama hasta que se envíe un NACK y luego comienza a enviar CQI en cada sub-trama hasta que se reciba señalización nuevamente por el HS-SCCH. Para este diseño, el UE suspenderá el envío de CQI en cada una de las sub-tramas 9 a 11, comenzará a enviar CQI en la sub-trama 12 después de enviar el NACK y suspenderá el envío de CQI en la sub-trama 14, después de recibir señalización por el HS-SCCH. En un segundo diseño, el UE comienza a enviar CQI en cada sub-trama hasta que se recibe señalización por el HS-SCCH. Para este diseño, el UE enviará CQI en cada una de las sub-tramas 9 a 13 y suspenderá el envío de CQI cuando se reciba señalización en la sub-trama 13. En cualquier caso, el UE envía un NACK para el paquete A en la sub-trama 11 y envía CQI en cada una de las sub-tramas 12 y 13.

El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 12 para seleccionar un formato de transporte para otra retransmisión del paquete A en la sub-trama 14. El UE recibe señalización por el HS-SCCH en la sub-trama 13 y suspende el envío de los CQI a partir de la sub-trama 14. El UE descodifica el paquete A correctamente y puede suspender el envío de los CQI para el periodo de tiempo interceptado T_g , a partir del fin del paquete A correctamente descodificado. El UE envía un ACK para el paquete A en la sub-trama 17 y reanuda el envío de los CQI en la sub-trama 22 al final del periodo de tiempo interceptado T_g . T_g puede mantenerse en el valor original (según se muestra en la FIG. 5) o puede ser reducido en base al tiempo de llegada esperado del próximo paquete (no mostrado en la FIG. 5).

Para mayor simplicidad, las FIGs. 4A, 4B y 5 muestran casos en los cuales solamente un paquete es transmitido y retransmitido a la vez. Múltiples paquetes pueden ser transmitidos de forma entrelazada en el tiempo. En este caso, los informes de CQI pueden ser suspendidos cuando todos los NACK han sido despejados.

El caso de NACK mostrado en la FIG. 5 puede ocurrir menos frecuentemente y puede corresponder a malas condiciones de canal. Puede usarse menos intercepción de CQI para el caso de NACK, para combatir mejor las malas condiciones de canal.

En otro aspecto, la frecuencia de informes de CQI puede variarse, en base a si ha sido detectada o no actividad de datos. Un receptor puede informar los CQI con una primera frecuencia cuando no se detecta actividad de datos y puede informar los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos. La actividad de datos puede ser detectada en base a señalización enviada por el HS-SCCH, datos enviados por el HS-DPCCH y / o de alguna otra forma.

En un diseño, el receptor puede funcionar inicialmente en una primera modalidad e informar de los CQI con la primera frecuencia. El receptor puede ingresar a una segunda modalidad e informar de los CQI con la segunda frecuencia cuando el receptor detecta una transmisión enviada al receptor. En un diseño, el receptor puede permanecer en la segunda modalidad mientras se detecte una nueva transmisión dentro de un periodo de tiempo predeterminado T_q de la última transmisión enviada al receptor. T_q puede ser seleccionado en base a diversos factores, tales como el tiempo esperado entre llegadas de nuevos paquetes, la magnitud deseada de la reducción en el sobregasto de CQI, etc. Por ejemplo, T_q puede ser fijado en 10 sub-tramas (que son 20 ms) o algún otro valor. El receptor puede permanecer en la segunda modalidad durante una cantidad variable de tiempo, que puede ser dependiente de la magnitud de la actividad de datos en el receptor. El receptor puede volver a la primera modalidad si no ha sido recibida una transmisión por el receptor dentro del periodo de tiempo determinado T_q .

La FIG. 6 muestra un diseño de informes de CQI con distintas frecuencias, según la actividad de datos para el HSDPA. Un UE envía los CQI por el HS-DPCCH con una primera frecuencia (p. ej., cada cuatro sub-tramas) a partir de la sub-trama 0. Un Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 0 para seleccionar un formato de transporte para el paquete A y envía el paquete A por el HS-PDSCH en la sub-trama 2. El UE detecta el paquete A que se está enviando al UE en base a señalización enviada por el HS-SCCH o bien, para el funcionamiento sin HS-SCCH, descodifica el paquete A sin recibir ninguna señalización por el HS-SCCH. En cualquier caso, el UE comienza a informar de los CQI con una segunda frecuencia (p. ej., cada sub-trama). El UE puede mantener un temporizador para rastrear el periodo de tiempo predeterminado y puede restablecer el temporizador en T_q al final del paquete A. T_q se fija en 16 ms en el ejemplo mostrado en la FIG. 6, pero también puede ser fijado en otros valores, p. ej., 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 o infinito. El UE continúa informando de los CQI con la segunda frecuencia hasta que se agota el temporizador.

El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 7 para seleccionar un formato de transporte para el paquete B y envía el paquete B por el HS-PDSCH en la sub-trama 9. El UE recibe el paquete B antes de que se agote el temporizador, descodifica correctamente el paquete B y reinicia el temporizador en T_q al final del paquete B. El UE continúa informando de los CQI con la segunda frecuencia hasta que se agota el temporizador. El temporizador se agota durante la sub-trama 18, y el UE comienza a informar de los CQI con la primera frecuencia desde este momento en adelante.

Según se muestra en la FIG. 6, el UE puede informar de los CQI más frecuentemente mientras se detecten nuevas transmisiones para el UE dentro un tiempo T_q de la transmisión anterior. Los informes más frecuentes de CQI mejoran las prestaciones del enlace descendente.

Un UE puede funcionar en una modalidad de Conectividad Continua de Paquetes (CPC), que presta soporte a la transmisión discontinua (DTX) y a la recepción discontinua (DRX). En la modalidad de CPC, el UE puede tener asignado un patrón de DTX que indica las sub-tramas ACTIVADAS en las cuales el UE puede transmitir y las sub-tramas DESACTIVADAS en las cuales el UE no puede ser autorizado para transmitir. El funcionamiento de la DTX puede reducir la magnitud de la potencia de transmisión usada por el UE, mejorar la vida útil de la batería y reducir la interferencia en el enlace ascendente.

Durante los periodos de DTX DESACTIVADA, el UE puede no ser autorizado a transmitir nada por el enlace ascendente. La DTX DESACTIVADA puede tener precedencia sobre los informes de CQI. En este caso, los CQI pueden ser enviados solamente si es el momento de enviar CQI, sobre la base de que se apliquen las reglas de informes de CQI Y si el UE está en un periodo de DTX ACTIVADA. Sin embargo, enviar CQI solamente durante los periodos de DTX ACTIVADA puede no proporcionar retro-alimentación suficientemente frecuente de la calidad de canal y puede dar como resultado malas prestaciones del HSDPA.

En otro aspecto más, se da a los informes de CQI mayor prioridad que a la DTX DESACTIVADA cuando se determina la actividad de datos, p. ej., en base a cualquiera de las técnicas descritas anteriormente. Un UE puede funcionar en una modalidad normal de informes de CQI cuando no se determina actividad de datos, o en una modalidad prioritaria de informes de CQI cuando se determina actividad de datos. En la modalidad normal de informes de CQI, el UE puede enviar los CQI si es el momento de enviar los CQI y si el UE está en un periodo de DTX ACTIVADA. En la modalidad prioritaria de informes de CQI, el UE puede enviar los CQI si es el momento de enviar los CQI, independientemente de si el UE está en el periodo de DTX ACTIVADA o DESACTIVADA.

En un diseño, el UE ingresa a la modalidad prioritaria de informes de CQI cuando el UE detecta una transmisión enviada al UE. En un diseño, el UE permanece en la modalidad prioritaria de informes de CQI mientras se detecte una nueva transmisión dentro de un periodo de tiempo predeterminado T_{cqi} de la última transmisión enviada al UE. T_{cqi} puede ser seleccionado en base a diversos factores, tales como el tiempo esperado entre llegadas para nuevos paquetes, la magnitud deseada de la reducción en el sobregasto de CQI, etc.,. Por ejemplo, T_{cqi} puede ser fijado en 10 sub-tramas (que son 20 ms) o algún otro valor. El UE puede permanecer en la modalidad prioritaria de informes de CQI durante una cantidad variable de tiempo, que puede ser dependiente de la magnitud de la actividad de datos para el UE. El UE puede volver a la modalidad normal de informes de CQI si no ha sido enviada una transmisión al UE dentro del periodo de tiempo predeterminado T_{cqi} .

La **FIG. 7** muestra un diseño de informes de CQI por un UE configurado con un patrón de DTX que tiene un periodo de DTX ACTIVADA de una sub-trama y un periodo de DTX DESACTIVADA de cuatro sub-tramas. El UE envía los CQI por el HS-DPCCH con una primera frecuencia y durante los periodos de DTX ACTIVADA (p. ej., en la sub-trama 0) mientras funciona en la modalidad normal de informes de CQI. El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 0 para seleccionar un formato de transporte para el paquete A y envía el paquete A por el HS-PDSCH en la sub-trama 2. El UE descodifica correctamente el paquete A, efectúa la transición a la modalidad prioritaria de informes de CQI y comienza a informar de los CQI con una segunda frecuencia (p. ej., cada sub-trama) y sin considerar los periodos de DTX DESACTIVADA. El UE puede mantener un temporizador para rastrear el periodo de tiempo predeterminado y puede reiniciar el temporizador en T_{cqi} al final del paquete A. T_{cqi} se fija en 16 ms en el ejemplo mostrado en la FIG. 7, pero también puede fijarse en otros valores, p. ej., según se indica anteriormente para la FIG. 6. El UE continúa informando de los CQI con la segunda frecuencia, sin considerar los periodos de DTX DESACTIVADA, hasta que el temporizador se agota.

El Nodo B usa los CQI enviados en la sub-trama 7 para seleccionar un formato de transporte para el paquete B y envía el paquete B por el HS-PDSCH en la sub-trama 9. El UE recibe el paquete B antes de que se agote el temporizador, descodifica correctamente el paquete B y reinicia el temporizador en T_{cqi} al final del paquete B. El UE continúa informando de los CQI en la modalidad prioritaria de informes de CQI hasta que el temporizador se agota. El temporizador se agota durante la sub-trama 18, y el UE comienza a informar de los CQI en la modalidad normal de informes de CQI desde este momento en adelante.

Como se muestra en la FIG. 7, el UE puede informar de los CQI sin considerar los periodos de DTX DESACTIVADA, mientras se detecten nuevas transmisiones para el UE dentro del tiempo T_{cqi} de la transmisión anterior. Los informes más frecuentes de CQI mejoran las prestaciones del enlace descendente.

La **FIG. 8** muestra un diseño de un proceso 800 realizado por un receptor, p. ej., un UE. La actividad de datos en el receptor puede ser determinada, p. ej., en base a cualquiera de las técnicas descritas anteriormente (bloque 812). Los informes de CQI por el receptor pueden ser ajustados en base a la actividad de datos determinada (bloque 814). En un diseño, la actividad de datos puede ser determinada en base a las llegadas esperadas de paquetes para una transmisión periódica o cuasi-periódica al receptor. Los informes de CQI pueden ser habilitados durante una ventana temporal alrededor de cada llegada esperada de paquete, y pueden ser suspendidos fuera de la ventana temporal.

Los informes de CQI pueden ser variados en base a la retro-alimentación de ACK / NACK, que puede ser indicativa de una potencial actividad futura de datos. En un diseño, los informes de CQI pueden ser suspendidos durante un

periodo de tiempo predeterminado T_g después de descodificar correctamente un paquete, y pueden ser reanudados al final del periodo de tiempo predeterminado T_g . En un diseño, los informes de CQI pueden ser suspendidos después de detectar señalización para el receptor, y pueden ser reanudados después de enviar un NACK para un paquete descodificado con errores. Alternativamente, los informes de CQI pueden ser habilitados al reconocer que un paquete ha sido descodificado con errores, en lugar de esperar hasta que se envíe un NACK.

En un diseño, los CQI pueden ser enviados con una primera frecuencia, cuando no se detecta actividad de datos, y pueden ser enviados con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos. La actividad de datos puede ser detectada cuando se reciben señalización o datos por parte del receptor. No puede declararse ninguna actividad de datos cuando no se recibe ninguna señalización ni datos dentro de un periodo de tiempo predeterminado T_q de la última señalización o los últimos datos recibidos. Puede fijarse un temporizador en el periodo de tiempo predeterminado T_q cuando se reciben nuevas señalizaciones o datos. No puede declararse actividad de datos cuando el temporizador se agota.

En un diseño, el receptor puede funcionar en una modalidad de DTX, los CQI pueden ser enviados solamente durante periodos de DTX ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y pueden ser enviados durante periodos de DTX tanto ACTIVADA como DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos. Los CQI también pueden ser enviados con una primera frecuencia y durante los periodos de DTX ACTIVADA cuando no se detecta actividad de datos, y pueden ser enviados con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, durante los periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos.

En general, la notificación de la información de estado de canal puede ser ajustada por un receptor en base a la actividad de datos en el receptor. La información de estado de canal puede comprender los CQI, la indicación de control de pre-codificación (PCI) usada para pre-codificar o procesar espacialmente datos enviados desde múltiples antenas, información de selección de antena que indica cuál(es) antena(s) usar para enviar datos, información de rango que indica el número de flujos de datos a enviar simultáneamente, etc.

La **FIG. 9** muestra un diseño de un proceso 900 realizado por un transmisor, p. ej., un Nodo B. Los CQI pueden ser recibidos desde un receptor, siendo ajustados los informes de CQI por parte del receptor, en base a la actividad de datos en el receptor (bloque 912). Los datos pueden ser enviados al receptor en base a los CQI recibidos desde el receptor (bloque 914).

Un paquete puede ser enviado al receptor, y un ACK, o un NACK, puede ser recibido desde el receptor para el paquete. Si se recibe un ACK, entonces los CQI pueden no ser recibidos durante un periodo de tiempo predeterminado T_g después del fin del paquete. Si se recibe un NACK, entonces los CQI pueden ser recibidos inmediatamente después del NACK. Los CQI pueden ser recibidos desde el receptor con una primera frecuencia, cuando no se detecta actividad de datos en el receptor, o con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos en el receptor. El receptor puede funcionar en una modalidad de DTX. Los CQI pueden ser recibidos solamente durante periodos de DTX ACTIVADA cuando no se detecta actividad de datos en el receptor, o durante periodos de DTX tanto ACTIVADA como DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos en el receptor.

La **FIG. 10** muestra un diagrama de bloques de un diseño del UE 120. En el enlace ascendente, un codificador 1012 puede recibir datos y señalización (p. ej., los CQI), a enviar por parte del UE 120 por el enlace ascendente. El codificador 1012 puede procesar (p. ej., formatear, codificar e entrelazar) los datos y la señalización. Un modulador (Mod) 1014 puede procesar adicionalmente (p. ej., modular, canalizar y cifrar) los datos y la señalización codificados, y proporcionar segmentos de salida. Un transmisor (TMTR) 1022 puede acondicionar (p. ej., convertir a analógico, filtrar, amplificar y aumentar la frecuencia) los segmentos de salida y generar una señal de enlace ascendente, que puede ser transmitida mediante una antena 1024 a los Nodos B.

En el enlace descendente, la antena 1024 puede recibir señales de enlace descendente transmitidas por el Nodo B 110 y otros Nodos B. Un receptor (RCVR) 1026 puede acondicionar (p. ej., filtrar, amplificar, reducir la frecuencia y digitalizar) la señal recibida desde la antena 1024 y proporcionar muestras. Un demodulador (Demod) 1016 puede procesar (p. ej., descifrar, canalizar y desmodular) las muestras y proporcionar estimaciones de símbolos. Un descodificador 1018 puede procesar adicionalmente (p. ej., desentrelazar y descodificar) las estimaciones de símbolos y proporcionar datos descodificados. El codificador 1012, el modulador 1014, el demodulador 1016 y el descodificador 1018 pueden ser implementados por un procesador de módem 1010. Estas unidades pueden realizar el procesamiento de acuerdo a la tecnología de radio (p. ej., W-CDMA) usada por el sistema.

Un controlador / procesador 1030 puede dirigir el funcionamiento de diversas unidades en el UE 120. El controlador / procesador 1030 puede implementar el proceso 800 en la FIG. 8 y / u otros procesos para informar de los CQI. La memoria 1032 puede almacenar códigos de programa y datos para el UE 120.

La FIG. 10 también muestra un diagrama de bloques del Nodo B 110, que puede ser uno de los Nodos B en la FIG. 1. Dentro del Nodo B 110, un transmisor / receptor 1038 puede dar soporte a la comunicación por radio con el UE 120 y otros UE. Un procesador / controlador 1040 puede realizar diversas funciones para la comunicación con los

UE. El controlador / procesador 1040 también puede implementar el proceso 900 en la FIG. 9 y / u otros procesos para recibir los CQI desde los UE y enviar datos a los UE. La memoria 1042 puede almacenar códigos de programa y datos para el Nodo B 110.

5 Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera entre una amplia variedad de distintas tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan ser mencionados en toda la extensión de la descripción anterior pueden ser representados por voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

10 Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos con relación a la divulgación en la presente memoria pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas han sido descritos en lo que antecede, en general, en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad es implementada como hardware o software depende de la aplicación específica y de las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema global. Los artesanos expertos pueden implementar la funcionalidad descrita de maneras variables para cada aplicación específica, pero tales decisiones de implementación no deberían ser interpretadas como causantes de un alejamiento del ámbito de la presente divulgación.

20 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con relación a la divulgación en la presente memoria pueden ser implementados o realizados con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discreto, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador convencional, controlador, micro-controlador o máquina de estados. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, p. ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo.

35 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a la divulgación en la presente memoria pueden ser realizadas directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM; memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento ejemplar está acoplado con el procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado con el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

45 En uno o más diseños ejemplares, las funciones descritas pueden ser implementadas en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden ser almacenadas en, o transmitidas por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento de ordenador como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa de ordenador desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda acceder un ordenador de propósito general o de propósito especial. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios legibles por ordenador pueden comprender memorias RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda ser usado para llevar o almacenar medios deseados de código de programa, en forma de instrucciones o estructuras de datos, y a los que pueda acceder un ordenador de propósito general o de propósito especial, o un procesador de propósito general o de propósito especial. Además, cualquier conexión es debidamente denominada un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software es transmitido desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par cruzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como los infrarrojos, la radio y las micro-ondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par cruzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como los infrarrojos, la radio y las micro-ondas están incluidos en la definición de medio. Los discos, según se usan en la presente memoria, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco blu-ray, donde algunos discos reproducen usualmente los datos en forma magnética, mientras que otros discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo que antecede también deberían incluirse dentro del ámbito de los medios legibles por ordenador.

65 La anterior descripción de la divulgación se proporciona para permitir a cualquier persona experta en la técnica hacer o usar la divulgación. Diversas modificaciones para la divulgación serán inmediatamente evidentes para los

expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden ser aplicados a otras variaciones sin apartarse del ámbito de la divulgación. Por tanto, la divulgación no está concebida para limitarse a los ejemplos y diseños descritos en la presente memoria, sino que ha de acordarse el más amplio ámbito congruente con los principios y características novedosas divulgados en la presente memoria.

5 En lo que sigue, se describen ejemplos adicionales para facilitar la comprensión de la invención:

10 En un ejemplo adicional, se describe un aparato, comprendiendo el aparato al menos un procesador para determinar la actividad de datos en un receptor, y para ajustar los informes de indicadores de calidad de canal (CQI) por parte del receptor, en base a la actividad de datos determinada; y se describe una memoria acoplada con dicho al menos un procesador. Por ello, dicho al menos un procesador puede determinar la actividad de datos en base a llegadas de paquetes esperadas para una transmisión periódica, o cuasi-periódica, al receptor, puede enviar los CQI en una ventana temporal alrededor de cada llegada de paquete esperada, y puede suspender los informes de CQI fuera de la ventana temporal. Además, dicho al menos un procesador puede suspender los informes de CQI durante un periodo de tiempo predeterminado después de descodificar correctamente un paquete, y puede reanudar los informes de CQI al final del periodo de tiempo predeterminado. Además, dicho al menos un procesador puede suspender los informes de CQI después de detectar señalización para el receptor, puede descodificar un paquete con errores y puede habilitar los informes de CQI después de enviar un acuse negativo de recibo (NACK) para el paquete. Dicho al menos un procesador también puede enviar los CQI con una primera frecuencia cuando no se detecta actividad de datos, y puede enviar los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos. Dicho al menos un procesador puede además declarar que se detecta actividad de datos cuando se reciben señalización o datos, y puede declarar que no se detecta actividad de datos cuando no se recibe ninguna señalización ni datos dentro de un periodo de tiempo predeterminado de la última señalización, o los últimos datos, recibidos. Además, dicho al menos un procesador puede reiniciar un temporizador en el periodo de tiempo predeterminado cuando se recibe nueva señalización o nuevos datos, y puede declarar que no se detecta actividad de datos cuando el temporizador se agota. Además, dicho al menos un procesador puede funcionar en una modalidad de transmisión discontinua (DTX), puede enviar los CQI solamente durante periodos de DTX ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y puede enviar los CQI durante periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos. Dicho al menos un procesador también puede enviar los CQI con una primera frecuencia, y durante los periodos de DTX ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y puede enviar los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, y durante los periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos.

35 En otro ejemplo adicional, se describe un procedimiento, comprendiendo el procedimiento la determinación de actividad de datos en un receptor; y se describe el ajuste de los informes de indicadores de calidad de canal (CQI) por parte del receptor, en base a la actividad de datos determinada. El ajuste de los informes de CQI puede comprender suspender los informes de CQI durante un periodo de tiempo predeterminado después de descodificar correctamente un paquete, y habilitar los informes de CQI después de enviar un acuse negativo de recibo (NACK) para un paquete descodificado con errores. Además, el ajuste de los informes de CQI puede comprender enviar los CQI con una primera frecuencia cuando no se detecta actividad de datos, y enviar los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos. La determinación de la actividad de datos puede comprender declarar que se detecta actividad de datos cuando se recibe señalización o datos, y declarar que no se detecta actividad de datos cuando no se recibe ni señalización ni datos dentro de un periodo de tiempo predeterminado de la última señalización o los últimos datos recibidos. Además, el ajuste de los informes de CQI puede comprender enviar los CQI solamente durante periodos de transmisión discontinua (DTX) ACTIVADA, cuando no se detectan datos, y enviar los CQI durante periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos.

50 En otro ejemplo adicional más, se describe un aparato, comprendiendo el aparato medios para determinar la actividad de datos en un receptor; y se describen medios para ajustar los informes de indicadores de calidad de canal (CQI) por parte del receptor, en base a la actividad de datos determinada. Los medios para ajustar los informes de CQI pueden comprender medios para suspender los informes de CQI durante un periodo de tiempo predeterminado, después de descodificar correctamente un paquete, y medios para habilitar los informes de CQI después de enviar un acuse negativo de recibo (NACK) para un paquete descodificado con errores. Además, los medios para ajustar los informes de CQI pueden comprender medios para enviar los CQI con una primera frecuencia, cuando no se detecta actividad de datos, y medios para enviar los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos. Los medios para determinar la actividad de datos pueden comprender medios para declarar que se detecta actividad de datos, cuando se reciben señalización o datos, y medios para declarar que no se detecta actividad de datos, cuando no se recibe ninguna señalización ni datos dentro de un periodo de tiempo predeterminado de la última señalización o los últimos datos recibidos. Los medios para ajustar los informes de CQI pueden comprender medios para enviar los CQI solamente durante periodos de transmisión discontinua (DTX) ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y medios para enviar los CQI durante periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos.

65 En otro ejemplo adicional, se describe un producto de programa de ordenador, comprendiendo el producto de programa de ordenador un medio legible por ordenador que comprende código para hacer que un ordenador

determine la actividad de datos en un receptor; y se describe código para hacer que el ordenador ajuste los informes de indicadores de calidad de canal (CQI) por parte del receptor, en base a la actividad de datos determinada. El medio legible por ordenador puede además comprender código para hacer que el ordenador suspenda los informes de CQI durante un periodo de tiempo predeterminado, después de descodificar correctamente un paquete; y código para hacer que el ordenador habilite los informes de CQI después de enviar un acuse negativo de recibo (NACK) para un paquete descodificado con errores. Además, el medio legible por ordenador puede comprender código para hacer que el ordenador envíe los CQI con una primera frecuencia, cuando no se detecta actividad de datos; y código para hacer que el ordenador envíe los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, cuando se detecta actividad de datos. El medio legible por ordenador puede además comprender código para hacer que el ordenador declare que se detecta actividad de datos cuando se reciben señalización o datos; y código para hacer que el ordenador declare que no se detecta actividad de datos cuando no se recibe ninguna señalización ni datos dentro de un periodo de tiempo predeterminado de la última señalización o los últimos datos recibidos. Además, el medio legible por ordenador puede comprender código para hacer que el ordenador envíe los CQI solamente durante periodos de transmisión discontinua (DTX) ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos; y código para hacer que el ordenador envíe los CQI durante periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos.

En otro ejemplo adicional, se describe un aparato, comprendiendo el aparato al menos un procesador para determinar la actividad de datos en un receptor, y para ajustar la notificación de la información de estado de canal por parte del receptor, en base a la actividad de datos determinada; y se describe una memoria acoplada con al menos un procesador, en el que la información de estado de canal comprende al menos uno entre un indicador de calidad de canal (CQI), una indicación de control de pre-codificación (PCI), información de selección de antena e información de rango.

En otro ejemplo adicional, se describe un aparato, comprendiendo el aparato al menos un procesador para recibir indicadores de calidad de canal (CQI) desde un receptor, en el que los informes de CQI por parte del receptor se ajustan en base a la actividad de datos en el receptor, y para enviar datos al receptor en base a los CQI recibidos desde el receptor; y se describe una memoria acoplada con dicho al menos un procesador. Dicho al menos un procesador puede enviar un paquete al receptor, puede no recibir ningún CQI durante un periodo de tiempo predeterminado después del paquete, si se recibe un acuse de recibo (ACK) para el paquete, y puede recibir los CQI después de un acuse negativo de recibo (NACK) si se recibe el NACK para el paquete. Dicho al menos un procesador puede recibir los CQI con una primera frecuencia desde el receptor, cuando no se detecta actividad de datos en el receptor, y puede recibir los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, desde el receptor cuando se detecta actividad de datos en el receptor. Además, el receptor puede funcionar en una modalidad de transmisión discontinua (DTX), en la que dicho al menos un procesador puede recibir los CQI solamente durante periodos de DTX ACTIVADA para el receptor, cuando no se detecta actividad de datos en el receptor, y puede recibir los CQI durante periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA para el receptor, cuando se detecta actividad de datos en el receptor.

En otro ejemplo adicional, se describe un procedimiento, comprendiendo el procedimiento recibir indicadores de calidad de canal (CQI) desde un receptor, en el que los informes de CQI por parte del receptor se ajustan en base a la actividad de datos en el receptor; y se describe el envío de datos al receptor, en base a los CQI recibidos desde el receptor. El envío de datos al receptor puede comprender enviar un paquete al receptor, y donde la recepción de los CQI desde el receptor puede comprender no recibir ningún CQI durante un periodo de tiempo predeterminado después del paquete, si se recibe un acuse de recibo (ACK) para el paquete, y recibir los CQI después de un acuse negativo de recibo (NACK), si se recibe el NACK para el paquete. Además, la recepción de los CQI desde el receptor puede comprender recibir los CQI con una primera frecuencia desde el receptor cuando no se detecta actividad de datos en el receptor, y recibir los CQI con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, desde el receptor cuando se detecta actividad de datos en el receptor. Además, la recepción de los CQI desde el receptor puede comprender recibir los CQI solamente durante periodos de transmisión discontinua (DTX) ACTIVADA para el receptor, cuando no se detecta actividad de datos en el receptor, y recibir los CQI durante periodos de DTX ACTIVADA y DESACTIVADA para el receptor, cuando se detecta actividad de datos en el receptor.

55

60

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:
 - 5 al menos un procesador (1010)

para determinar la actividad de datos en un receptor, en base a llegadas esperadas de paquetes o en base a una señal recibida, y

10 para ajustar los informes de indicadores de calidad de canal por parte del receptor, en base a la actividad de datos determinada, en donde dicho al menos un procesador (1010) funciona en una modalidad de conectividad continua de paquetes, que da soporte a la transmisión discontinua, y envía indicadores de calidad de canal con una primera frecuencia solamente durante periodos de transmisión discontinua ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y envía indicadores de calidad de canal con una

15 segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, durante periodos de transmisión discontinua ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos; y

una memoria (1032) acoplada con dicho al menos un procesador (1010).
 - 20 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un procesador (1010) determina la actividad de datos en base a llegadas esperadas de paquetes para una transmisión periódica, o cuasi-periódica, al receptor, envía indicadores de calidad de canal en una ventana temporal alrededor de cada llegada esperada de paquete, y suspende los informes de indicadores de calidad de canal fuera de la ventana temporal.
 - 25 3. El aparato de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un procesador (1010) suspende los informes de indicadores de calidad de canal durante un periodo de tiempo predeterminado, después de descodificar correctamente un paquete, y reanuda los informes de indicadores de calidad de canal al final del periodo de tiempo predeterminado.
 - 30 4. El aparato de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un procesador (1010) suspende los informes de indicadores de calidad de canal después de detectar señalización para el receptor, descodifica un paquete con errores, y habilita los informes de indicadores de calidad de canal después de enviar un acuse negativo de recibo para el paquete.
 - 35 5. Un procedimiento que comprende:

determinar (812) la actividad de datos en un receptor, en base a llegadas esperadas de paquetes o en base a una señal recibida; y

40 ajustar (814) los informes de indicadores de calidad de canal por parte del receptor, en base a la actividad de datos determinada, en donde el ajuste de los informes de indicadores de calidad de canal comprende enviar indicadores de calidad de canal con una primera frecuencia solamente durante periodos de transmisión discontinua ACTIVADA, cuando no se detecta actividad de datos, y enviar indicadores de calidad de canal con una segunda frecuencia, mayor que la primera frecuencia, durante periodos de transmisión discontinua

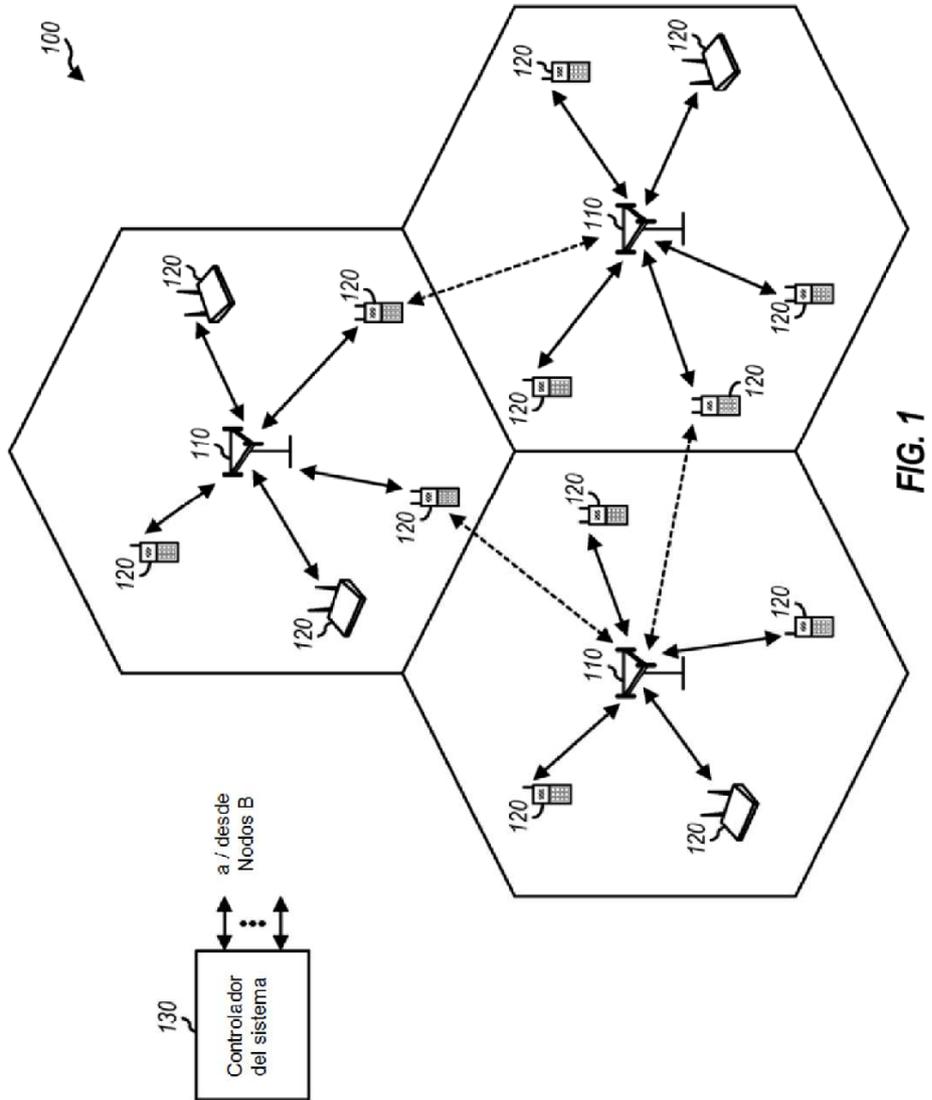
45 ACTIVADA y DESACTIVADA, cuando se detecta actividad de datos.
 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el ajuste (814) de los informes de indicadores de calidad de canal comprende

50 suspender los informes de indicadores de calidad de canal durante un periodo de tiempo predeterminado después de descodificar correctamente un paquete, y

habilitar los informes de indicadores de calidad de canal después de enviar un acuse negativo de recibo para un paquete descodificado con errores.
 - 55 7. Un producto de programa de ordenador, que comprende:

un medio legible por ordenador, que comprende:

60 código para hacer que un ordenador realice un procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6.



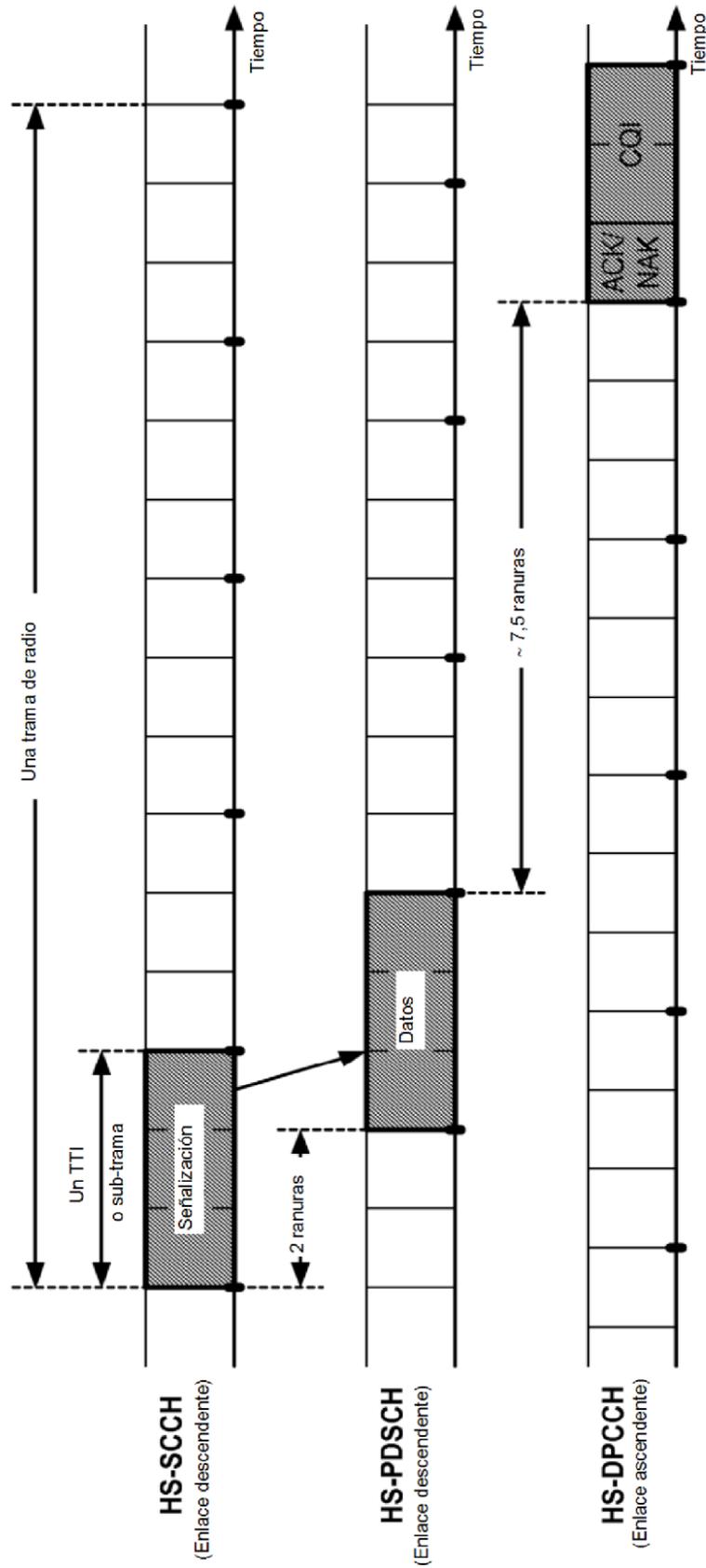


FIG. 2

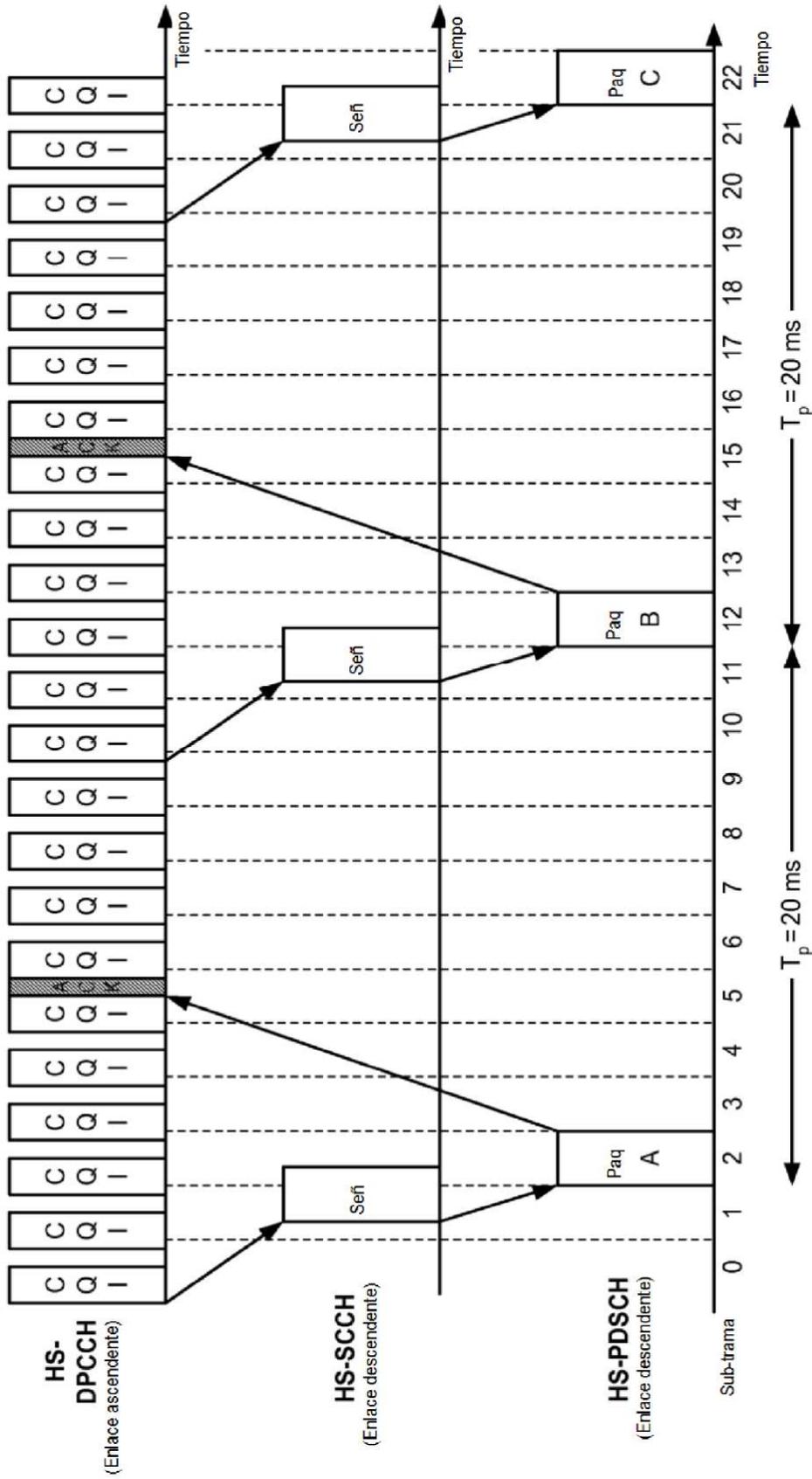


FIG. 3

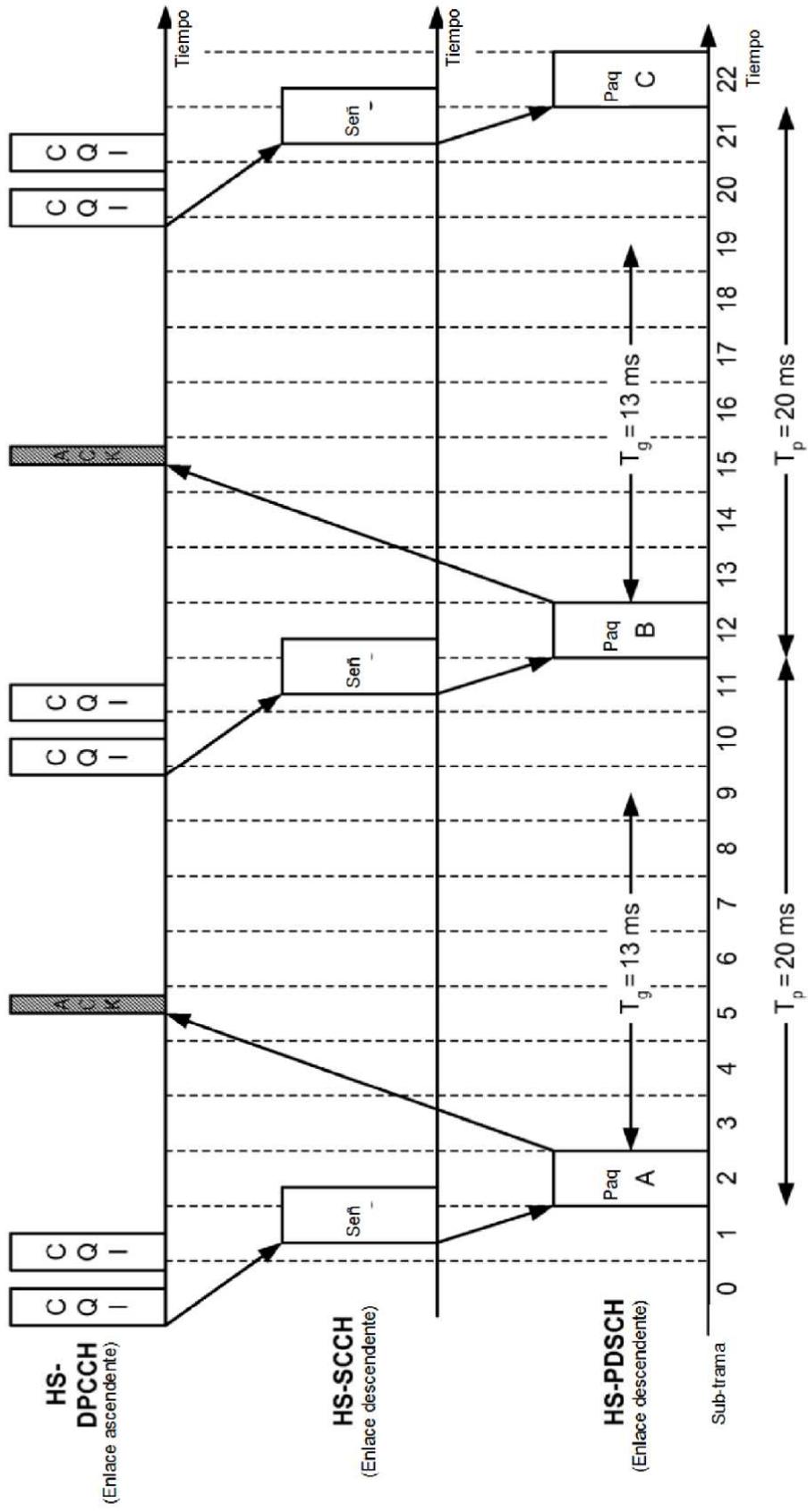


FIG. 4A

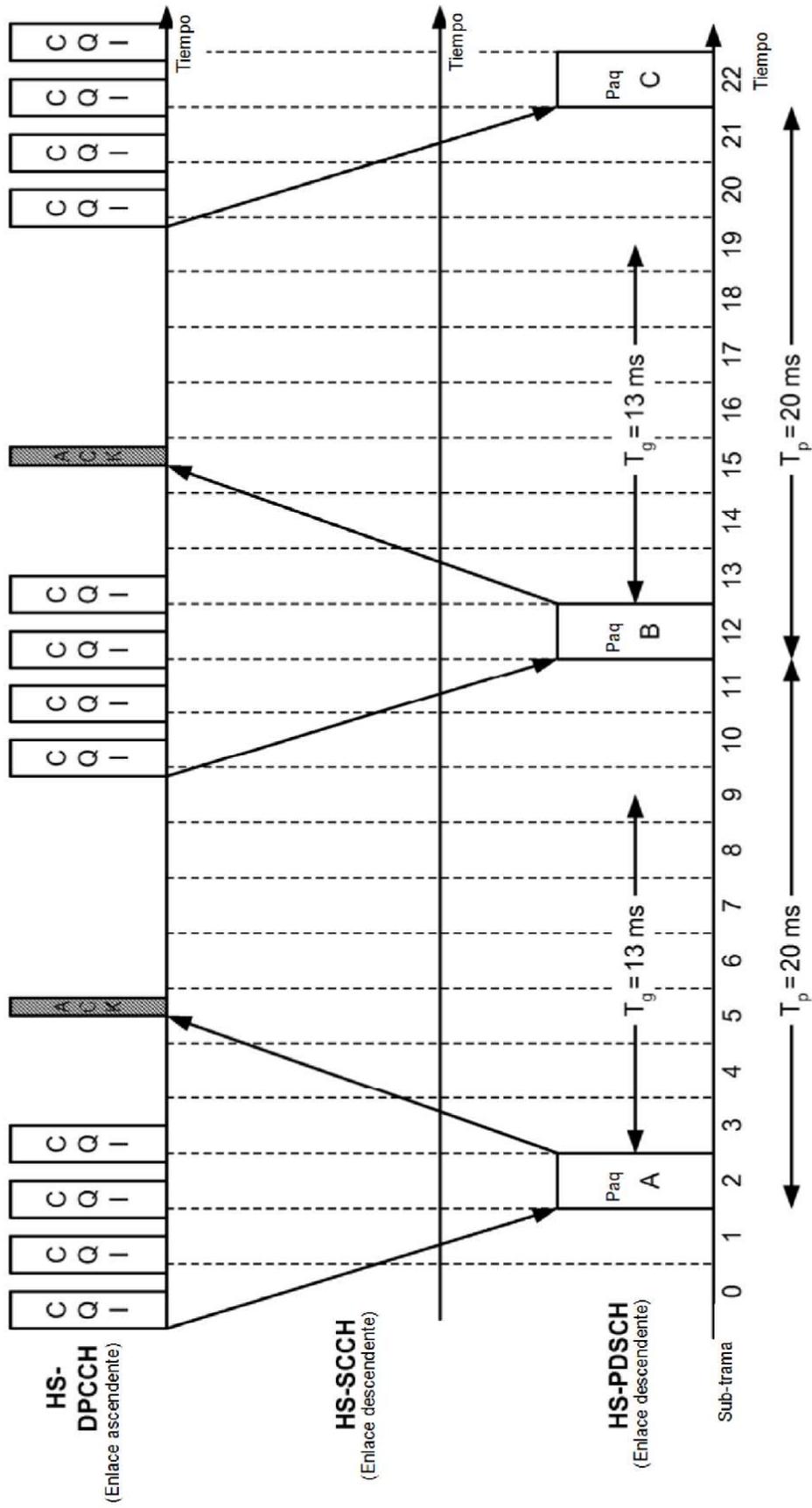


FIG. 4B

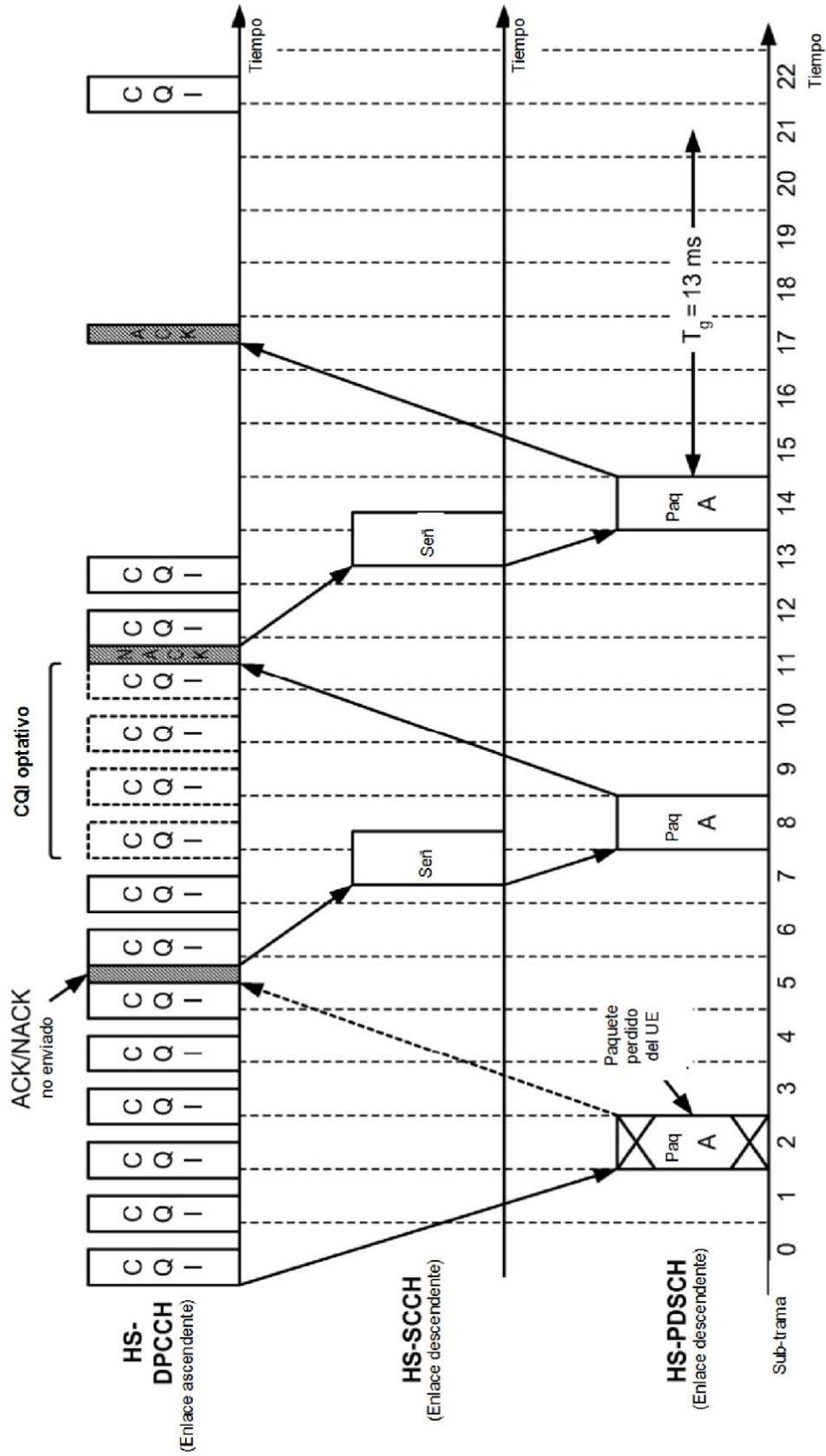


FIG. 5

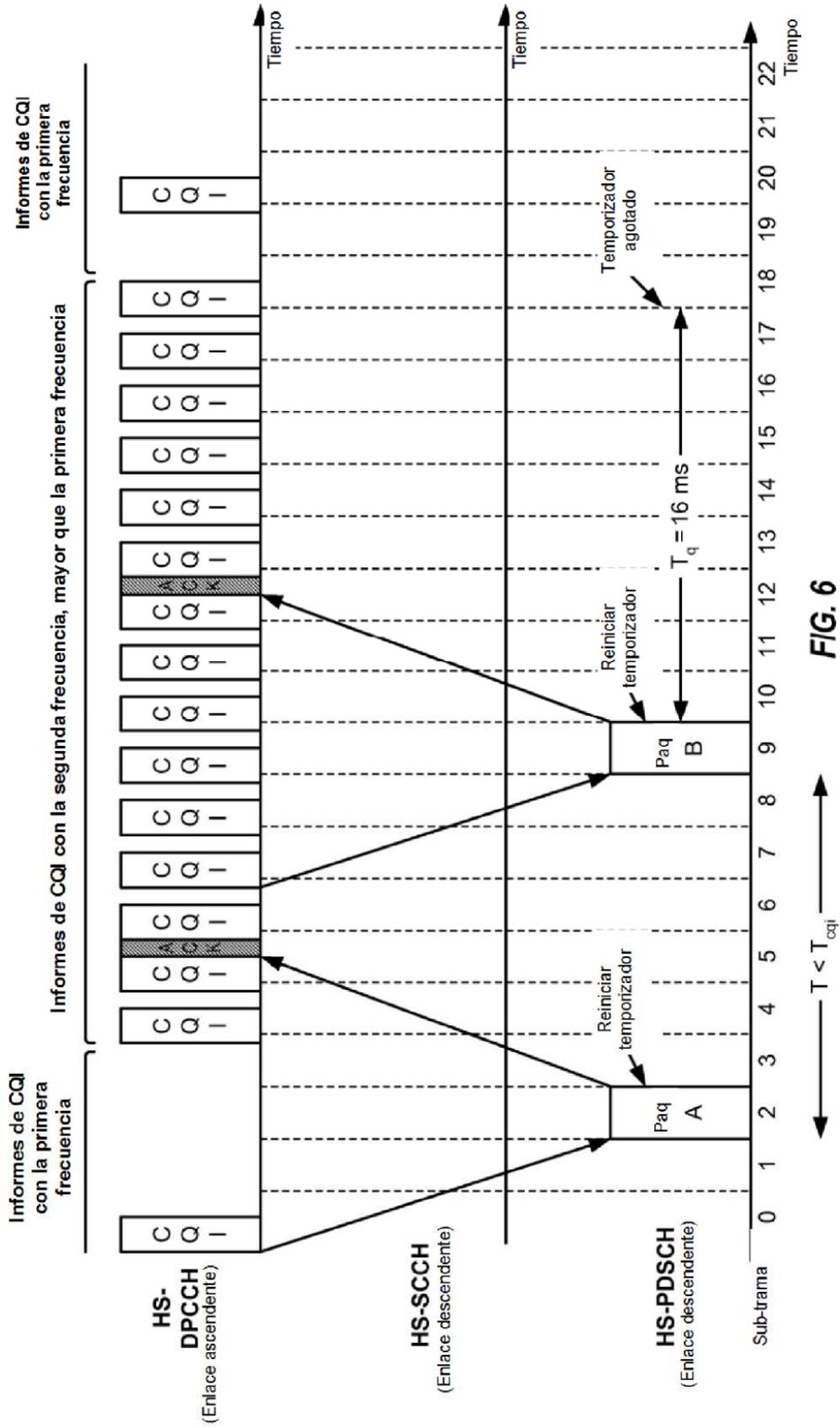


FIG. 6

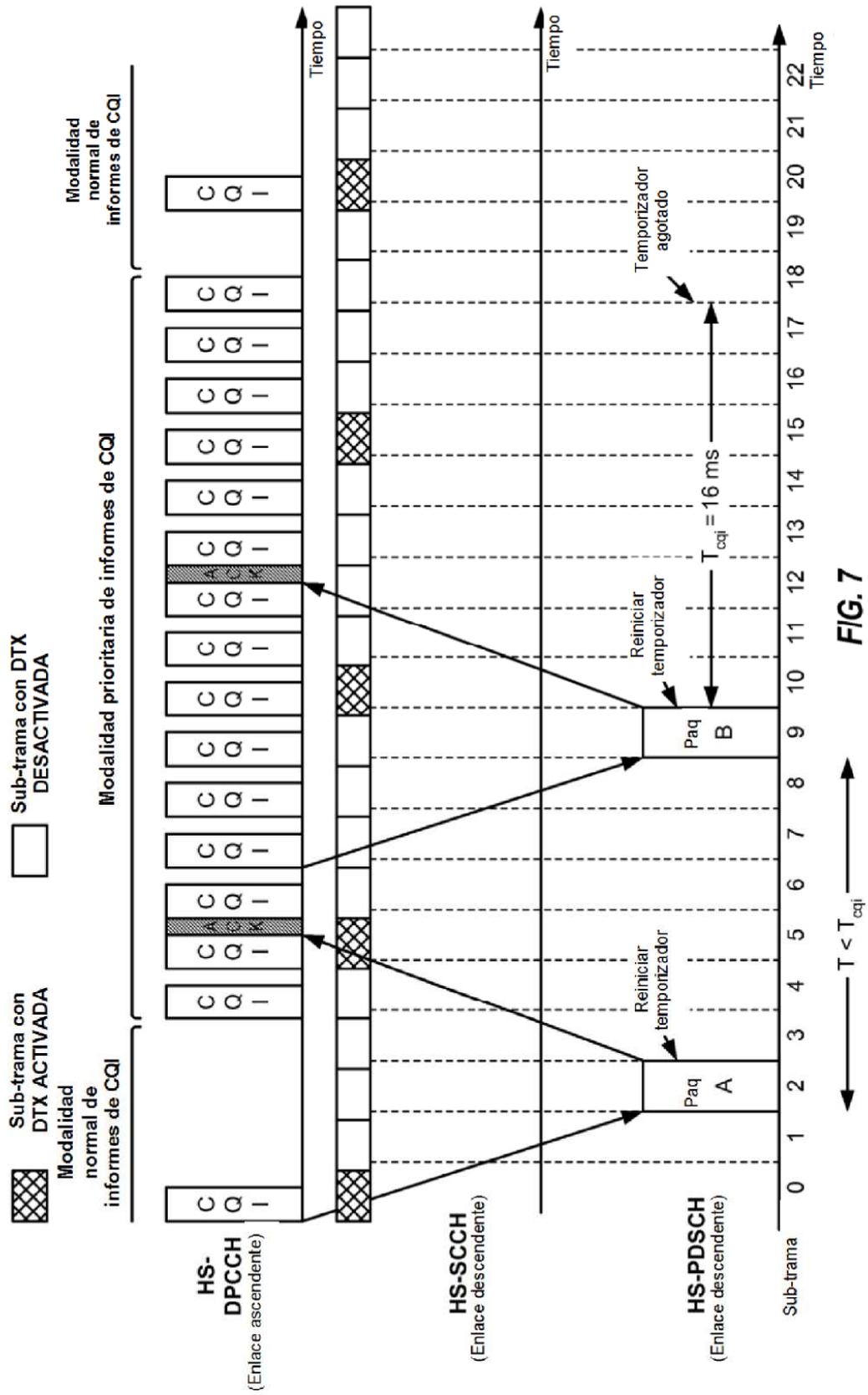


FIG. 7

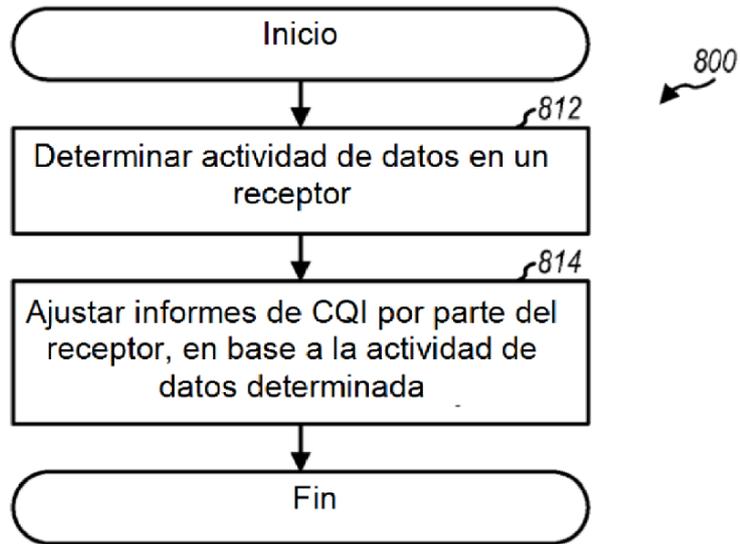


FIG. 8

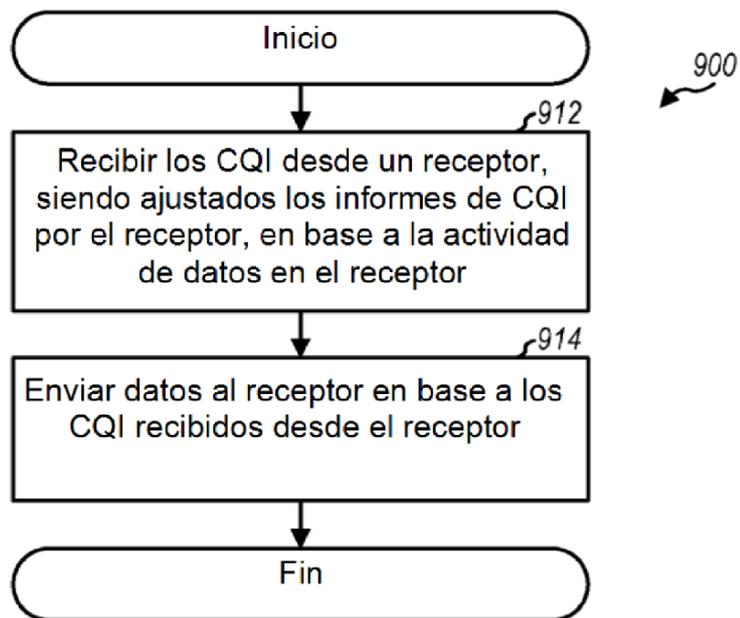


FIG. 9

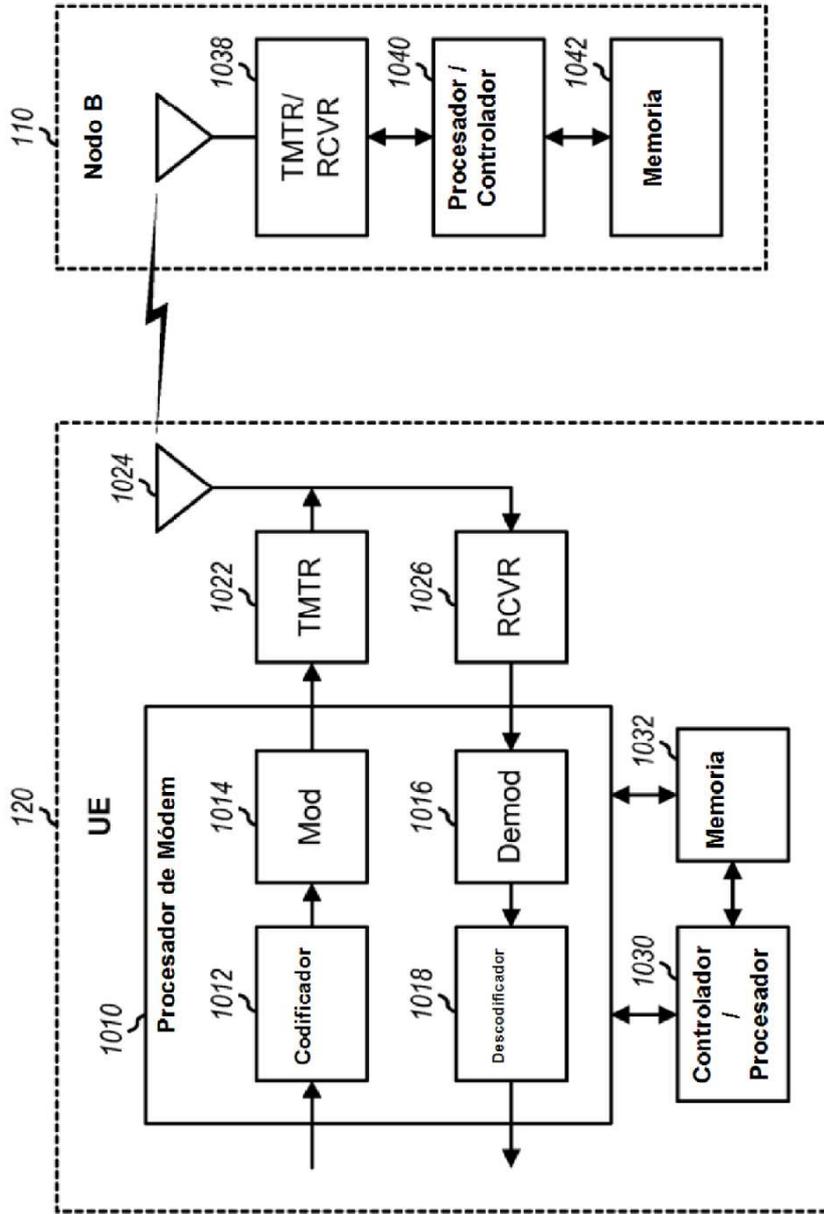


FIG. 10