

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 038**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 76/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2006 E 13178229 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2677820**

54 Título: **Procedimiento y aparato de comunicaciones por paquetes en sistemas inalámbricos**

30 Prioridad:

26.08.2005 US 711534 P

21.04.2006 US 793973 P

04.08.2006 US 499458

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

29.05.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

MONTOJO, JUAN;

MALLADI, DURGA PRASAD;

TENNY, NATHAN EDWARD;

GRILLI, FRANCESCO y

GHOLMIEH, AZIZ

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 614 038 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

Procedimiento y aparato de comunicaciones por paquetes en sistemas inalámbricos

5 **Antecedentes****I. Campo**

10 La presente divulgación se refiere, en general, a la comunicación y, más específicamente, a técnicas para transmitir y recibir datos en una red de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

15 Un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un teléfono móvil) en una red de comunicación inalámbrica puede funcionar en uno de varias modalidades operativas, tales como activa e inactiva, en cualquier momento dado. En la modalidad activa, la red puede asignar recursos de radio al dispositivo inalámbrico y este puede intercambiar datos activamente con la red, por ejemplo, para una llamada de voz o datos. En la modalidad inactiva, el dispositivo inalámbrico puede no tener asignados recursos de radio y puede estar monitorizando canales de sobregasto transmitidos por la red. El dispositivo inalámbrico puede realizar transiciones entre las modalidades activa e inactiva, según sea necesario, en base a los requisitos de datos del dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede pasar a la modalidad activa siempre que haya datos que enviar o recibir, y puede pasar a la modalidad inactiva después de completar el intercambio de datos con la red.

25 El dispositivo inalámbrico puede intercambiar señalización con la red para realizar transiciones entre modalidades operativas. La señalización consume recursos de red y demora la transmisión de datos hasta que se asignan recursos de radio al dispositivo inalámbrico. Para evitar la señalización y la demora, el dispositivo inalámbrico puede permanecer en la modalidad activa durante un periodo de tiempo prolongado. Sin embargo, la estancia prolongada en la modalidad activa puede dar como resultado un desperdicio de los recursos de radio asignados cuando no hay datos que intercambiar. Además, el funcionamiento en la modalidad activa puede consumir más energía de batería, lo que puede acortar el tiempo en espera entre recargas de la batería y el tiempo de conversación cuando hay datos que intercambiar.

Por lo tanto, existe la necesidad en la tecnología de técnicas para transmitir y recibir datos de una manera eficaz.

35 El documento 2005/153751 divulga una unidad inalámbrica de transmisión / recepción que funciona con potencia reducida durante una modalidad de recepción discontinua (DRX). El documento de ERICSSON "DRX en modalidad Conectada", Borrador 3GPP R2-99A93, divulga un procedimiento para hallar la longitud óptima del ciclo de DRX, permitiendo a la Red de Acceso Terrestre del UMTS adaptarse y cambiar la longitud del ciclo de DRX.

40 **Sumario**

45 Una realización de la invención es un dispositivo inalámbrico que comprende al menos un procesador para funcionar en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX), o en una modalidad no de DTX, mientras está en una modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica, y para funcionar en una entre al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX) y una modalidad no-DRX, mientras está en la modalidad conectada, para la recepción desde la red inalámbrica; y una memoria acoplada con el al menos un procesador, donde la al menos una modalidad de DRX es una modalidad de DRX en la cual tanto los datos como la señalización son transmitidos a la red inalámbrica.

50 Otra realización es un dispositivo inalámbrico que comprende al menos un procesador para funcionar en una modalidad conectada para la comunicación con una red inalámbrica y para funcionar en una de múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX) o en una modalidad no de DTX, mientras está en la modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica; y una memoria acoplada con el al menos un procesador, donde la al menos una modalidad de DRX es una modalidad de DRX en la cual tanto los datos como la señalización son transmitidos a la red inalámbrica.

60 Otra realización es un dispositivo inalámbrico que comprende al menos un procesador para funcionar en una modalidad conectada para la comunicación con una red inalámbrica y para funcionar en una de al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX) o una modalidad no-DRX, mientras está en la modalidad conectada, para la recepción desde una red inalámbrica; y una memoria acoplada con el al menos un procesador, donde la al menos una modalidad de DRX es una modalidad de DRX en la cual el dispositivo inalámbrico recibe tanto los datos como la señalización desde la red inalámbrica.

65 Otra realización es un procedimiento que comprende funcionar en una de múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX), o en una modalidad no de DTX, mientras está en una modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica; y funcionar en una de al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX), o en una

modalidad no-DRX, mientras está en la modalidad conectada, para la recepción desde la red inalámbrica, donde la al menos una modalidad de DRX comprende una modalidad de DRX en la cual tanto los datos como la señalización son transmitidos al dispositivo inalámbrico.

5 Otra realización es un aparato que comprende medios para funcionar en una de múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX) o en una modalidad no de DTX, mientras está en una modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica; y medios para funcionar en una de al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX) o una modalidad no-DRX, mientras está en la modalidad conectada, para la recepción desde la red inalámbrica, donde la al menos una modalidad de DRX comprende una modalidad de DRX en la cual tanto los
10 datos como la señalización son transmitidos al dispositivo inalámbrico.

Otra realización es un aparato que comprende al menos un procesador para recibir de un dispositivo inalámbrico que funciona en una de múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX), o una modalidad no de DTX, mientras está en una modalidad conectada, y para transmitir al dispositivo inalámbrico que funciona en una de al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX), o una modalidad no-DRX mientras está en la modalidad conectada; y una memoria acoplada con el al menos un procesador.
15

Otra realización es un procedimiento que comprende la recepción desde un dispositivo inalámbrico que funciona en una de múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX), o una modalidad no de DTX, mientras está en la modalidad conectada; y la transmisión al dispositivo inalámbrico que funciona en una de al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX), o una modalidad no-DRX, mientras está en la modalidad conectada.
20

Otra realización es un aparato que comprende medios para recibir desde un dispositivo inalámbrico que funciona en una de múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX), o una modalidad no de DTX, mientras está en la modalidad conectada; y medios para transmitir al dispositivo inalámbrico que funciona en una de al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX), o una modalidad no-DRX, mientras está en la modalidad conectada.
25

En lo que sigue se describen diversos aspectos y realizaciones de la invención con mayor detalle.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 muestra un diagrama de una red del 3GPP.

La FIG. 2 muestra un diagrama de estado de estados de control de recursos de radio (RRC) para un equipo de usuario (UE).
35

La FIG. 3 muestra una realización de la modalidad CPC.

La FIG. 4 muestra sub-tramas habilitadas para la modalidad CPC.
40

Las FIGs. 5A, 5B y 5C muestra el funcionamiento en las modalidades DTX T1, DTX T2 y DRX, respectivamente.

Las FIGs. 6A y 6B muestra transmisiones ejemplares de enlace ascendente en la modalidad CPC.

La FIG. 7 muestra transmisiones ejemplares de enlace descendente y de enlace ascendente en la modalidad CPC.
45

La FIG. 8 muestra un flujo de sucesos para pasar desde la modalidad DRX a la modalidad NO DRX.

La FIG. 9 muestra un proceso llevado a cabo por el UE en la modalidad CPC.
50

La FIG. 10 muestra un proceso llevado a cabo por la red para la modalidad CPC.

La FIG. 11 muestra un diagrama de bloques del UE, un nodo B y un RNC.

55 **Descripción detallada**

La palabra "ejemplar" se usa en el presente documento con el significado de "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". No debe interpretarse que cualquier realización descrita en el presente documento como "ejemplar" sea necesariamente preferida o ventajosa con respecto a otras realizaciones.
60

Las técnicas descritas en el presente documento pueden ser usadas para diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como las redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), las redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), las redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y las redes ortogonales de FDMA (OFDMA). Los términos "red" y "sistema" se usan a menudo de forma intercambiable. Una red de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el W-CDMA, el cdma2000, etcétera. El cdma2000 abarca los estándares IS-2000, IS-856 e IS-95. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal
65

como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM). Estas diversas tecnologías de radio y estos diversos estándares son conocidos en la técnica. El W-CDMA y el GSM están descritos en documentos de una organización denominada "Proyecto de Asociación de 3ª Generación" (3GPP). El cdma2000 está descrito en documentos de una organización denominada "Proyecto 2 de Asociación de 3ª Generación" (3GPP2). En aras de la claridad, en lo que sigue se describen técnicas para el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), que utiliza el W-CDMA. Se usa la terminología del UMTS en gran parte de la descripción que sigue.

La FIG. 1 usa un diagrama de una red de 3GPP/UMTS 100 que incluye una red de acceso universal a radiocomunicaciones terrestres (UTRAN) 120 y una red central 150. Un UE 110 se comunica con un Nodo B 130 en la UTRAN 120. El UE 110 puede ser fijo o móvil y también puede ser denominado un dispositivo inalámbrico, una estación móvil, un terminal de usuario, una unidad de abonado, una estación o con alguna otra terminología. El UE 110 puede ser un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano, un módem inalámbrico, etcétera. Los términos "UE", "dispositivo inalámbrico" y "usuario" se usan de forma intercambiable en el presente documento. El Nodo B 130 es generalmente una estación fija que se comunica con los UE y también puede ser denominado una estación base, un punto de acceso o con alguna otra terminología. El Nodo B 130 proporciona cobertura de comunicación para una zona geográfica particular y da soporte a la comunicación para los UE situados dentro de la zona de cobertura. Se acopla un controlador de red de radio (RNC) 140 al Nodo B 110 y proporciona coordinación y control para el nodo B. La red central 150 puede incluir varias entidades de red que dan soporte a diversas funciones tales como el encaminamiento de paquetes, el registro de usuarios, la gestión de la movilidad, etc.

El UE 110 puede comunicarse con el Nodo B 130 por el enlace descendente y/o por el enlace ascendente en cualquier momento dado. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde el Nodo B al UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde el UE al Nodo B.

En el UMTS, los datos se procesan como uno o más canales de transporte en una capa superior. Los canales de transporte pueden llevar datos para uno o más servicios, por ejemplo voz, vídeo, paquetes de datos, etcétera. Los canales de transporte son correlacionados con canales físicos en una capa física o Capa 1 (L1). Los canales físicos son canalizados con diferentes códigos de canalización y son ortogonales entre sí en el dominio del código.

La versión 5, y las posteriores, del 3GPP dan soporte al acceso por paquetes de alta velocidad de enlace descendente (HSDPA). La versión 6, y las posteriores, dan soporte al acceso por paquetes de alta velocidad de enlace ascendente (HSUPA). El HSDPA y el HSUPA son conjuntos de canales y procedimientos que permiten la transmisión de datos en paquetes de alta velocidad por el enlace descendente y el enlace ascendente, respectivamente. Las Tablas 1 y 2 enumeran algunos canales físicos de enlace descendente y enlace ascendente, respectivamente, en el UMTS. Para el HSDPA se usan el HS-SCCH, el HS-PDSCH y el HS-DPCCH. Para el HSUPA se usan el E-DPCCH, el E-DPDCH y el E-HICH.

Tabla 1 – Canales de enlace descendente

Canal	Nombre del canal	Descripción
P-CCPCH	Canal físico de control común primario	Llevar señal piloto y número de trama del sistema (SFN).
DPCCH de enlace descendente	Canal físico de control dedicado	Llevar señal piloto, indicador de combinación de formato de transporte (TFCI) para el DPDCH de enlace descendente y control de potencia de transmisión (TPC) para el enlace ascendente
DPDCH de enlace descendente	Canal físico de datos dedicado	Llevar paquetes para el UE
HS-SCCH	Canal de control compartido para HS-DSCH	Llevar información de formato para paquetes enviados por el HS-PDSCH asociado.
HS-PDSCH	Canal físico compartido de alta velocidad de enlace descendente	Llevar paquetes para diferentes UE.
E-HICH	Canal indicador de ARQ híbrida de E-DCH	Llevar un acuse de recibo (ACK) y un acuse de recibo negativo (NAK) para paquetes enviados por el E-DPDCH.

Tabla 2 – Canales de enlace ascendente

Canal	Nombre del canal	Descripción
DPCCH de enlace ascendente	Canal físico de control dedicado	Llevar señal piloto, TFCI para el DPDCH de enlace ascendente, TPC para el enlace descendente e información de retroalimentación (FBI).
DPDCH de enlace ascendente	Canal físico de datos dedicado	Llevar paquetes procedentes del UE.

HS-DPCCH	Canal físico de control dedicado para HS-DSCH	Llevar ACK/NAK para paquetes recibidos por el HS-PDSCH y el indicador de calidad del canal (CQI).
E-DPCCH	Canal físico de control dedicado del E-DCH	Llevar información de formato, número de secuencia de retransmisión y bit feliz para el E-DPDCH.
E-DPDCH	Canal físico dedicado de datos del E-DCH	Llevar paquetes procedentes del UE.

La **FIG. 2** muestra un diagrama de estados 200 de los estados del control de recursos de radio (RRC) para el UE. Tras encenderse, el UE lleva a cabo una selección de célula para encontrar una célula adecuada desde la que el UE pueda recibir servicio. Después, el UE puede pasar a una modalidad inactiva 210 o a una modalidad conectada 220, en función de si hay o no alguna actividad para el UE. En la modalidad inactiva, el UE se ha dado de alta en la UTRAN, está a la escucha de mensajes de paginación y actualiza su ubicación en la UTRAN cuando es necesario. En la modalidad conectada, el UE puede recibir y/o transmitir datos, según su estado de RRC y su configuración. La modalidad conectada también puede denominarse un estado conectado, una modalidad activa, un estado activo, un estado de tráfico, un estado de canal de tráfico, etc.

En la modalidad conectada, el UE puede estar en uno de cuatro estados posibles de RRC: un estado CÉLULA_DCH 230, un estado CÉLULA_FACH 232, un estado CÉLULA_PCH 234 o un estado URA_PCH 236. El estado CÉLULA_DCH se caracteriza por (1) canales físicos dedicados asignados al UE para el enlace descendente y el enlace ascendente y (2) una combinación de canales de transporte dedicados y compartidos que están disponibles para el UE. El estado CÉLULA_FACH se caracteriza por (1) ningún canal físico dedicado asignado al UE, (2) un canal de transporte, común o compartido, por omisión asignado al UE para su uso para acceder a la UTRAN y (3) la monitorización continua por parte del UE de un canal de acceso directo (FACH) para la señalización, tal como mensajes de reconfiguración. Los estados CÉLULA_PCH y URA_PCH se caracterizan por (1) ningún canal físico dedicado asignado al UE, (2) la monitorización periódica por parte del UE de un canal de paginación (PCH) en busca de mensajes de paginación y (3) la falta de autorización del UE para transmitir por el mensaje ascendente. Las modalidades y los estados para el UE se describen en el documento 3GPP TS 25.331.

La UTRAN puede ordenar al UE, mientras este está en la modalidad conectada, que esté en uno de los cuatro estados posibles en base a la actividad del UE. El UE puede pasar (1) del estado CÉLULA_DCH o CÉLULA_FACH en la modalidad conectada a la modalidad inactiva, llevando a cabo un procedimiento de liberación de conexión del RRC, (2) de la modalidad inactiva al estado CÉLULA_DCH o CÉLULA_FACH, llevando a cabo un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC, (3) entre los estados CÉLULA_DCH y CÉLULA_FACH, llevando a cabo un procedimiento de reconfiguración, y (4) entre diferentes configuraciones en el estado CÉLULA_DCH, llevando también a cabo un procedimiento de reconfiguración. Estos procedimientos se describen en el documento 3GPP TS 25.331.

En una realización, el estado CÉLULA_DCH comprende una modalidad de conectividad por paquetes continuos (CPC) 240 y una modalidad activa 250. La modalidad activa puede corresponder al funcionamiento de los canales de HSDPA y HSUPA, según se describe en la versión 6 del 3GPP. En la modalidad activa, pueden enviarse datos en cualquier sub-trama del enlace descendente y del enlace ascendente. Una sub-trama es un intervalo de tiempo en el que puede enviarse una transmisión por un enlace. Una sub-trama puede tener duraciones diferentes en redes diferentes y/o para configuraciones diferentes de una red dada. La modalidad de CPC puede usarse para lograr una transmisión y una recepción eficaces de datos para el UE. La modalidad de CPC puede proporcionar ahorros de energía para el UE y/o mejora de capacidad para la UTRAN.

En una realización, mientras se está en la modalidad de CPC, se asignan recursos de radio (por ejemplo, canales físicos) y se mantienen los estados para las capas superiores (por ejemplo, las Capas 2 y 3), pero solo está habilitado un subconjunto de las sub-tramas disponibles en el enlace descendente y el enlace ascendente. El UE puede enviar señalización y/o datos en las sub-tramas habilitadas de enlace ascendente y puede recibir señalización y/o datos en las sub-tramas habilitadas de enlace descendente. Para conservar energía de batería, el UE puede apagar ciertos bloques de circuitos y subsistemas, por ejemplo, su transmisor y/o su receptor, durante las sub-tramas no habilitadas.

En general, la modalidad de CPC puede incluir cualquier número de modalidades de DTX, cualquier número de modalidades de DRX y/u otras modalidades. Cada modalidad de DTX puede estar asociada a diferentes sub-tramas habilitadas de enlace ascendente y/o a diferentes acciones que el UE deba llevar a cabo. Cada modalidad de DRX puede estar asociada a diferentes sub-tramas habilitadas de enlace descendente y/o a diferentes acciones que el UE deba llevar a cabo.

La **FIG. 3** muestra una realización de la modalidad de CPC. En esta realización, la modalidad de CPC incluye las modalidades de DTX 310 y 312, una modalidad de DRX 314 y una modalidad NO DRX 316. La modalidad DTX 310 también se denomina modalidad de DTX T1, y la modalidad DTX 312 también se denomina modalidad de DTX T2. La Tabla 3 enumera las modalidades de DTX y DRX en la FIG. 3 y proporciona una descripción breve de cada modalidad.

Tabla 3

Modalidad	Descripción
DTX T1	El UE tiene una sub-trama habilitada en cada T1 sub-tramas en el enlace ascendente.
DTX T2	El UE tiene una sub-trama habilitada en cada T2 sub-tramas en el enlace ascendente.
DRX	El UE tiene una sub-trama habilitada en cada R sub-tramas en el enlace descendente.
NO DRX	Todas las sub-tramas en el enlace descendente están habilitadas.

5 En general, para T1, T2 y R pueden seleccionarse valores cualesquiera. En una realización, T1, T2 y R están definidos de tal modo que $T1 \leq T2$ y $R \leq T2$. En una realización, T1, T2 y R son seleccionados entre un conjunto de valores posibles. Por ejemplo, cada uno entre T1, T2 y R puede ser fijado igual a 1, 4, 8 o 16, y puede expresarse como $T1, T2 \text{ y } R \in \{1, 4, 8, 16\}$. También pueden usarse otros conjuntos de valores posibles para T1, T2 y R. Los valores posibles pueden ser potencias de dos y/u otros valores. T1 = 1 significa que están habilitadas todas las sub-tramas del enlace ascendente. De modo similar, R = 1 significa que están habilitadas todas las sub-tramas del enlace descendente. Puede considerarse que la modalidad NO DRX es la modalidad DRX con R = 1.

10 Las sub-tramas habilitadas para T1 son sub-tramas habilitadas para la modalidad DTX T1 y están separadas entre sí a intervalos de T1 sub-tramas. Las sub-tramas habilitadas para T2 son sub-tramas habilitadas para la modalidad DTX T2 y están separadas entre sí a intervalos de T2 sub-tramas. Las sub-tramas habilitadas para R son sub-tramas habilitadas para la modalidad DRX y están separadas entre sí a intervalos de R sub-tramas. En una realización, las sub-tramas habilitadas para T2 son un subconjunto de las sub-tramas habilitadas para T1. En otras realizaciones, las sub-tramas habilitadas para T2 pueden ser seleccionadas independientemente de las sub-tramas habilitadas para T1.

15 En una realización, las sub-tramas habilitadas para T1, habilitadas para T2 y habilitadas para R, para el UE, son identificadas por un desfase desde un tiempo de referencia. Este tiempo de referencia puede ser un momento de inicio en el que la modalidad CPC es efectiva para el UE y puede estar dada en la señalización usada para transmitir los parámetros de CPC. T1, T2 y R definen tres patrones o conjuntos de sub-tramas habilitadas que comienzan en una sub-trama en la que la configuración de CPC fue efectiva (el tiempo de referencia) más el desfase. En una realización, los parámetros de la modalidad de CPC comprenden T1, T2, R, desfase y tiempo de referencia. La modalidad de CPC también puede definirse en base a otros parámetros. La UTRAN puede seleccionar valores adecuados para T1, T2 y R en base a diversos factores tales como la actividad de los datos, la carga de la red, etcétera. La UTRAN puede seleccionar diferentes valores de desfase para diferentes UE, para distribuir estos UE entre las sub-tramas disponibles.

20 En general, para T1, T2 y R puede seleccionarse cualquier valor. Diferentes valores pueden ser más adecuados para diferentes servicios y/o diferentes condiciones. En una realización, los parámetros de CPC pueden fijarse como R = 4, T1 = 4 y T2 = 8 para el protocolo de voz sobre Internet (VoIP). Esta configuración logra adecuadamente un 50% de periodos de reposo durante una sesión de voz. En una realización, los parámetros de CPC pueden fijarse como R = 8, T1 = 1 y T2 = 16 para la operación de datos. Esta configuración logra un periodo de reposo prolongado cuando no hay datos que enviar. La UTRAN puede ordenar al UE salir de la modalidad de DRX siempre que haya datos que enviar por el enlace descendente. Hay una media de R/2 sub-tramas de demora para iniciar una transmisión de paquetes por el enlace descendente, ya que el UE está recibiendo cada R-ésima sub-trama. En una realización, los parámetros de CPC pueden fijarse como R = 1, T1 = 4 y T2 = 8 cuando los requisitos de demora por el enlace descendente son estrictos o cuando la carga del enlace descendente es elevada. También pueden usarse otros diversos valores para los parámetros de CPC, para lograr otras características.

25 En una realización, la UTRAN (por ejemplo, el RNC) configura los parámetros de CPC para el UE durante el establecimiento de la llamada, por ejemplo, usando la señalización de la Capa 3 (L3) y/u otra señalización. Alternativamente o adicionalmente, la UTRAN también puede configurar o modificar los parámetros de CPC a través de un mensaje de reconfiguración durante la llamada. La UTRAN también puede configurar o modificar los parámetros de CPC de otras maneras y/o con otros tipos de señalización. Por ejemplo, los valores T1, T2 y R pueden ser enviados como parte de la información del sistema señalizada por el Nodo B. También pueden definirse diferentes valores de T1, T2 y R para diferentes tipos de llamada.

30 La Tabla 3 enumera acciones llevadas a cabo por el UE para cada modalidad de DTX y DRX, según una realización.

Tabla 4

Modalidad	Acciones llevadas a cabo por el UE
DTX T1	Transmitir señal piloto y señalización en cada sub-trama habilitada para T1. Puede transmitir datos en cualquier trama habilitada para T1
DTX T2	Transmitir señal piloto y señalización en cada sub-trama habilitada para T2. No hay ninguna transmisión de datos

DRX	Recibir señalización por el HS-SCCH en cada sub-trama habilitada para R. Puede recibir datos por el HS-DSCH según la señalización para la información de programación recibida en cualquier sub-trama habilitada para R
NO DRX	Recibir señalización por el HS-SCCH en cada sub-trama. Puede recibir datos por el HS-DSCH en cualquier sub-trama

5 La FIG. 3 también muestra criterios ejemplares para realizar transiciones entre las modalidades de DTX y DRX. En una realización, el UE puede realizar transiciones de forma autónoma entre las dos modalidades de DTX, por ejemplo, en base a la actividad de datos en el UE. El UE puede pasar desde la modalidad de DTX T2 a la modalidad de DTX T1 siempre que haya datos que enviar por el enlace ascendente. El UE puede transmitir solo señalización, en cada sub-trama habilitada para T1, de que el UE no tiene datos que enviar. El UE puede pasar de la modalidad de DTX T1 a la modalidad de DTX T2 si no hay datos que enviar por el enlace ascendente, por ejemplo, si han pasado T2 sub-tramas sin ninguna transmisión de datos por el enlace ascendente.

10 En una realización, el UE puede volver, de forma autónoma e instantánea, al pleno uso de todas las sub-tramas del enlace ascendente. Las sub-tramas habilitadas para T1 pueden ser suficientes para intercambios ligeros y/o previstos de datos. El UE puede usar más sub-tramas de enlace ascendente siempre que las sub-tramas habilitadas para T1 sean insuficientes para la carga de datos en el UE. El UE puede, en esencia, pasar de la modalidad de DTX T2 al la modalidad Activa para la transmisión de datos, según se necesite.

15 En una realización, el UE realiza transiciones entre la modalidad de DRX y la modalidad NO DRX, según lo indicado por la UTRAN, por ejemplo, el nodo B. A diferencia de la DTX para el enlace ascendente, el funcionamiento de la DRX es sincronizado entre el Nodo B y el UE. El Nodo B puede indicar a la UE que pase a la modalidad de DRX, en base a cualquiera de lo siguiente: (1) la carga del tráfico de enlace descendente para el UE es ligera, (2) la velocidad de datos de enlace descendente está por debajo de un umbral y puede ser servida con una velocidad reducida de sub-tramas, (3) hay falta de actividad de datos para el UE, (4) una cola de datos para el UE lleva vacía algún tiempo o acaba de vaciarse, o (5) algún otro motivo. Mientras está en la modalidad de DRX, el UE puede desatender las sub-tramas de enlace descendente que no sean sub-tramas habilitadas para R. El Nodo B puede indicar al UE que pase a la modalidad de NO DRX en base a cualquiera de lo siguiente: (1) acaban de llegar datos para el UE, (2) la carga de tráfico de enlace descendente para el UE es pesada, (3) la cola de datos para el UE está por encima de un umbral o está creciendo a una velocidad más rápida que la velocidad de transmisión al UE, (4) la carga de la célula es pesada, o (5) algún otro motivo. En la modalidad de NO DRX, el UE recibe señalización (por ejemplo, decodifica el HS-SCCH) en cada sub-trama y puede recibir datos según lo indicado por la señalización.

20 25 30 En una realización, para lograr una transición rápida entre la modalidad de DRX y la modalidad de NO DRX, las órdenes para realizar transiciones entre estas modalidades se envían usando la señalización rápida de la Capa 1 (L1) y/o la Capa 2 (L2), desde el Nodo B al UE. Por ejemplo, puede usarse un único bit de señalización rápida de L1/L2 para habilitar o inhabilitar la modalidad de DRX. La señalización rápida de L1/L2 proporciona al Nodo B un mecanismo rápido para volver al pleno uso de todas las sub-tramas disponibles de enlace descendente, y puede mejorar la sincronización entre el Nodo B y el UE. El envío de señalización de L1/L2 desde el Nodo B al UE puede acarrear una demora de aproximadamente 5 a 8 ms, mientras que el envío de señalización de L3 desde el RNC al UE puede acarrear una demora de 100 ms o más. No obstante, los comandos para realizar transiciones entre modalidades pueden enviarse usando señalización en cualquier capa y de cualquier manera.

35 40 El comando para pasar desde la modalidad NO DRX a la modalidad de DRX se denomina orden nº 1 del Nodo B. El comando para pasar desde la modalidad de DRX a la modalidad de NO DRX se denomina orden nº 2 del Nodo B. La UTRAN (por ejemplo, el Nodo B) puede enviar la orden nº 1 del Nodo B siempre que la UTRAN quiera garantizar que tanto la UTRAN como el UE funcionan en la modalidad de DRX. La UTRAN puede enviar la orden nº 2 del Nodo B siempre que la UTRAN quiera garantizar que tanto la UTRAN como la LTE funcionan en la modalidad de NO DRX.

45 50 El HSDPA y el HSUPA emplean la retransmisión automática híbrida (HARQ) para mejorar la fiabilidad de la transmisión de datos. La HARQ para el HSDPA y la HARQ para el HSUPA funcionan de manera similar. Para el HSDPA, pueden enviarse retransmisiones HARQ en cualquier momento tras una demora mínima, por ejemplo, de entre 6 y 8 TTI. Para el HSUPA, las retransmisiones HARQ se envían 8 TTI después.

55 Para el HSDPA, una entidad de HARQ en el Nodo B procesa y transmite un paquete al UE. Una entidad de HARQ correspondiente en el UE recibe y decodifica el paquete. El UE envía un ACK si el paquete se decodifica correctamente o un NAK si el paquete se decodifica con errores. El Nodo B retransmite el paquete si se recibe un NAK y transmite un nuevo paquete si se recibe un ACK. El Nodo B transmite el paquete una vez y puede retransmitir el paquete cualquier número de veces hasta que se reciba un ACK para el paquete o el Nodo B decida abandonar la transmisión del paquete.

60 El Nodo B puede transmitir al UE paquetes en hasta ocho procesos de HARQ. Los procesos de HARQ pueden ser vistos como canales de HARQ usados para enviar paquetes. El Nodo B recibe paquetes de enlace descendente para enviarlos al UE y transmite estos paquetes en orden secuencial al UE en los procesos de HARQ disponibles.

Cada paquete es enviado en un proceso de HARQ e incluye un Identificador de proceso de HARQ (HID) que indica el proceso de HARQ usado para ese paquete. Cada proceso de HARQ lleva un paquete a la vez, hasta que se complete la transmisión / retransmisión para ese paquete, y luego puede ser usado para enviar otro paquete.

5 Si se usa HARQ para la transmisión, entonces la condición de "sin datos que enviar" para la transición desde la modalidad de DTX T1 a la modalidad de DTX T2 puede corresponder a que no haya activo ningún proceso de HARQ. Esto, a su vez, puede detectarse porque no haya actividad alguna en ninguno de los procesos de HARQ. Cuando todos los procesos de HARQ reciben acuse, el UE puede pasar a la modalidad de DTX T2.

10 La **FIG. 4** muestra una realización de las sub-tramas habilitadas para el HSDPA y el HSUPA. En el UMTS, la escala temporal de la transmisión está dividida en tramas, identificándose cada trama por el SFN. Cada trama tiene una duración de 10 milisegundos (ms) y está dividida en cinco sub-tramas 0 a 4. Cada sub-trama tiene una duración de 2 ms y abarca tres ranuras. Cada ranura tiene una duración de 0,667 ms y abarca 2.560 segmentos a 3,84 Mcps, o $T_{\text{ranura}} = 2.560$ segmentos.

15 Por el enlace descendente, el P-CCPCH lleva la señal piloto y el SFN. Se usa el P-CCPCH directamente como referencia de sincronización para los canales de enlace descendente, y se usa indirectamente como referencia de sincronización para los canales de enlace ascendente. Las sub-tramas del HS-SCCH están sincronizadas con el P CCPCH. Las sub-tramas del HS-PDSCH tienen un retardo de $T_{\text{HS-PDSCH}} = 2T_{\text{ranura}}$ con respecto a las sub-tramas del HS-SCCH. Las sub-tramas del E-HICH tienen un retardo de $T_{\text{E-HICH},n}$ con respecto a las sub-tramas del HS-SCCH, definiéndose $T_{\text{E-HICH},n}$ en el documento 3GPP TS 25.211.

20

Por el enlace ascendente, las sub-tramas del HS-DPCCH tienen un retardo de 7,5 ranuras con respecto a las sub-tramas del HS-PDSCH en el UE, denotando T_{PD} en la FIG. 4 el retardo de propagación desde el Nodo B hasta el UE. Los DPCCH, E-DPCCH y E-DPDCH de enlace ascendente están sincronizados y su sincronismo de tramas está a $m \times 256$ segmentos desde el sincronismo de tramas del HS-DPCCH. La sincronización del DPCCH de enlace ascendente no está directamente relacionada con la sincronización del HS-DPCCH. En el documento 3GPP TS 25.211 se describe el sincronismo de tramas para los canales de enlace descendente y enlace ascendente.

25

30 La FIG. 4 también muestra una configuración ejemplar de CPC con $T1 = 4$, $T2 = 8$, $R = 4$ y Desfase = 1. En este ejemplo, las sub-tramas habilitadas para T1 en los DPCCH, E-DPCCH, E-DPDCH e E-HICH de enlace ascendente están separadas entre sí por 4 sub-tramas. Las sub-tramas habilitadas para T2 en el DPCCH de enlace ascendente están separadas entre sí por 8 sub-tramas. Las sub-tramas habilitadas para R en los HS-SCCH, HS-DPCCH y HS-DPCCH están separadas entre sí por 4 sub-tramas. El Desfase determina las sub-tramas específicas que deben usarse para las sub-tramas habilitadas. Las sub-tramas habilitadas para T1, habilitadas para T2 y habilitadas para R pueden estar alineadas en el tiempo (por ejemplo, según se describe en el documento TR25.903, sección 4.5.2.1) para reducir el incremento de ruido térmico (ROT) y extender el posible tiempo de reposo para el UE entre las sub-tramas habilitadas. Por ejemplo, las transmisiones por el enlace ascendente (incluyendo los ACK para las transmisiones de enlace descendente) pueden ser agrupadas o combinadas entre sí para reducir el ROT en el Nodo B. Las transmisiones por el enlace descendente (incluyendo los ACK para las transmisiones por el enlace ascendente) también pueden ser agrupadas entre sí para reducir el tiempo de reactivación en el dispositivo inalámbrico.

35

40

La **FIG. 5A** muestra el funcionamiento ejemplar del UE en la modalidad de DTX T1 para la configuración de CPC mostrada en la FIG. 4. El UE transmite la señal piloto y la señalización (por ejemplo, TPC) por el DPCCH del enlace ascendente y señalización (por ejemplo, CQI) por el HS-DPCCH en cada sub-trama habilitada para T1. Si el UE tiene datos que enviar en una sub-trama dada habilitada para T1, entonces el UE transmite señalización por el E-DPCCH, transmite datos por el EDPDCH y recibe ACK/NAK por el E-HICH.

45

La **FIG. 5B** muestra el funcionamiento ejemplar del UE en la modalidad de DTX T2 para la configuración de CPC mostrada en la FIG. 4. El UE transmite la señal piloto y la señalización (por ejemplo, TPC) por el DPCCH del enlace ascendente y señalización (por ejemplo, CQI) por el HS-DPCCH en cada sub-trama habilitada para T2. El UE no transmite señalización por el E-DPCCH, no transmite datos por el E-DPDCH y no recibe ACK/NAK por el E-HICH.

50

La **FIG. 5C** muestra el funcionamiento ejemplar del UE en la modalidad de DRX para la configuración de CPC mostrada en la FIG. 4. El UE recibe señalización por el HS-SCCH en cada sub-trama habilitada para R. El UE puede recibir datos por el HS-DPDCH en cualquier sub-trama habilitada para R y puede enviar ACK/NAK por el HS-DPCCH.

55

En la realización mostrada en las FIGs. 5A a 5C, se envían informes de CQI en las sub-tramas habilitadas para T1 en la modalidad de DTX T1 y en las sub-tramas habilitadas para T2 en la modalidad de DTX T2. En otra realización, se envían informes de CQI en las sub-tramas habilitadas para R. El UE también puede enviar informes adicionales de CQI cuando envía los ACK/NAK. Los informes adicionales de CQI pueden ser usados para retransmisiones o nuevas transmisiones.

60

En una realización, las dos modalidades de DTX y la modalidad de DRX pueden definirse independientemente entre sí. En otra realización, las modalidades de DTX y DRX se parametrizan conjuntamente, por ejemplo, para sincronizar

65

las sub-tramas habilitadas para T1 con las sub-tramas habilitadas para R. Esta realización puede extender el tiempo de reposo y mejorar el ahorro de batería para el UE. En otra realización adicional, la separación de T1 y R es tal que las sub-tramas usadas para las retransmisiones son sub-tramas habilitadas automáticamente.

5 En una realización, la UTRAN (por ejemplo, el Nodo B) espera una transmisión de enlace ascendente desde el UE únicamente en las sub-tramas habilitadas para T1. En otra realización, la UTRAN espera una transmisión de enlace ascendente desde el UE en todas las sub-tramas y, por tanto, siempre escucha al UE. Dado que el UE puede realizar transiciones de forma autónoma entre la modalidad de DTX T1 y la modalidad de DTX T2, la UTRAN puede no recibir transmisiones de enlace ascendente en algunas sub-tramas habilitadas para T1. La UTRAN puede
10 determinar si el UE transmite o no el DPCCCH de enlace ascendente en cada sub-trama habilitada para T1 (por ejemplo, en base a la señal piloto) y puede descartar la señalización recibida (por ejemplo, bits de TPC para el control de potencia del enlace descendente) si la señal piloto está ausente o si es de calidad insuficiente.

15 En una realización, el UE espera de la UTRAN transmisiones de enlace descendente en las sub-tramas habilitadas para R mientras esté en la modalidad de DRX, y en cualquier sub-trama mientras esté en la modalidad de NO DRX. El UE puede descartar la señalización (por ejemplo, bits de TPC para el control de potencia del enlace ascendente) que no corresponda a una transmisión enviada por el UE. El UE inicia el funcionamiento en DRX tras recibir la orden nº 1 del Nodo B y detiene el funcionamiento en DRX tras recibir la orden nº 2 del Nodo B.

20 Si hay al menos un proceso de HARQ activo, el UE intenta transmitir usando las sub-tramas habilitadas para T1. Si la UTRAN espera transmisiones de enlace ascendente desde el UE en todas las sub-tramas, entonces el UE puede usar otras sub-tramas si las sub-tramas habilitadas para T1 no son suficientes. El UE no aplica la DTX a más de (T1-1) sub-tramas mientras haya al menos un proceso de HARQ activo. Si no hay ningún proceso de HARQ activo, el UE transmite la señal piloto y señalización (por ejemplo, CQI) en las sub-tramas habilitadas para T2 y no aplica la
25 DTX a más de (T2-1) sub-tramas.

La FIG. 6A muestra transmisiones ejemplares de enlace ascendente para una configuración de CPC con $T1 = 4 = 8$ ms y $T2 = 8 = 16$ ms. En este ejemplo, el UE puede recibir desde la capa superior paquetes del codificador de voz cada 20 ms. La línea 1 en la FIG. 6A muestra los paquetes del codificador de voz recibidos por el UE. Las líneas 2 a 5 muestran las transmisiones y retransmisiones de paquetes para números máximos diferentes de retransmisiones (N). Las sub-tramas habilitadas para T1 están representadas por círculos en las líneas 2 a 5. Las sub-tramas habilitadas para T2 aparecen cada dos círculos en las líneas 2 a 5 y están indicadas por la etiqueta "T2e" encima de la línea 2. El UE pasa a la modalidad de DTX T1 tras recibir el primer paquete 0 para la transmisión a la UTRAN.

35 Para $N = 1$ retransmisión en la línea 0, el paquete 0 es recibido en la sub-trama S_1 y enviado en las sub-tramas habilitadas para T1 S_1 y S_3 , el paquete 1 es recibido en la sub-trama S_4 y enviado en las sub-tramas habilitadas para T1 S_5 y S_7 , etcétera. La señal piloto y el CQI se envían en sub-tramas habilitadas para T1, incluyendo las sub-tramas S_2 , S_6 , S_9 , S_{13} y S_{15} sin ninguna transmisión de datos. Los procesos de HARQ para los paquetes 0, 1, 2 y 3 se completan después de la sub-trama S_{14} . El UE pasa a la modalidad de DTX T2 en la sub-trama S_{16} y envía la señal piloto y el CQI en las sub-tramas habilitadas para T2 S_{17} y S_{19} . El UE pasa a la modalidad de DTX T1 tras recibir el paquete 4 en la sub-trama S_{21} y envía este paquete en las sub-tramas habilitadas para T1 S_{22} y S_{24} .

45 Para $N = 2$ retransmisiones en la línea 3, el paquete 0 es recibido en la sub-trama S_1 y enviado en las sub-tramas habilitadas para T1 S_1 , S_3 y S_6 , el paquete 1 es recibido en la sub-trama S_4 y enviado en las sub-tramas habilitadas para T1 S_5 , S_7 y S_9 , etcétera. La señal piloto y el CQI se envían en sub-tramas habilitadas para T1, incluyendo las sub-tramas S_2 y S_{15} sin ninguna transmisión de datos. Los procesos de HARQ para los paquetes 0, 1, 2 y 3 se completan después de la sub-trama S_{16} . El UE pasa a la modalidad DTX T2 en la sub-trama S_{18} y envía la señal piloto y el CQI en la sub-trama habilitada para T2 S_{19} . El UE pasa a la modalidad de DTX T1 tras recibir el paquete 4 en la sub-trama S_{21} y envía este paquete en las sub-tramas habilitadas para T1 S_{22} y S_{24} .

50 La transmisión y la retransmisión de paquetes ocurren de manera similar para $N = 3$ retransmisiones en la línea 4 y para $N = 4$ retransmisiones en la línea 5. En algunas sub-tramas habilitadas para T1 pueden enviarse múltiples paquetes.

55 La FIG. 6B muestra transmisiones ejemplares de enlace ascendente para una configuración de CPC con $T1 = 4 = 8$ ms y $T2 = 8 = 16$ ms. En este ejemplo, el UE recibe desde la capa superior paquetes del codificador de voz cada 20 ms. El UE no pasa a la modalidad de DTX T2 porque al menos un proceso de HARQ está activo durante toda la duración temporal mostrada en la FIG. 6B. En una sub-trama dada, habilitada para T1, para $N = 4$ retransmisiones pueden enviarse más de dos paquetes.

60 La FIG. 7 muestra transmisiones ejemplares de enlace descendente y enlace ascendente en la modalidad de CPC. En el instante L_1 , el UE funciona en la modalidad de DRX tras recibir la orden nº 1 del Nodo B, y también selecciona autónomamente la modalidad de DTX T2. En el instante L_2 , el UE tiene datos que enviar, pasa a la modalidad de DTX T1 y transmite el paquete A. En el instante L_3 , el UE pasa a la modalidad de NO DRX tras recibir la orden nº 2 del Nodo B y después recibe los paquetes 0 a 5. En el instante L_4 , el UE pasa a la modalidad de DTX T2 tras un periodo sin actividad alguna después del envío del paquete A. En el instante L_5 , el UE tiene datos que enviar, pasa a
65

la modalidad de DTX T1 y transmite los paquetes B a F. En el instante L_6 , el UE pasa a la modalidad de DTX T2 tras un periodo sin actividad alguna. En el instante L_7 , el UE pasa a la modalidad de DRX tras recibir la orden nº 1 del Nodo B. En el instante L_8 , el UE tiene datos que enviar, pasa a la modalidad de DTX T1 y transmite los paquetes G a I. En el instante L_9 , el UE pasa a la modalidad de DTX T2 tras un periodo sin actividad alguna. En el instante L_{10} , el UE pasa a la modalidad de NO DRX tras recibir la orden nº 2 del Nodo B y, después, recibe los paquetes 6 a 8. En el instante L_{11} , el UE pasa a la modalidad de DRX tras recibir la orden nº 1 del Nodo B.

En la realización mostrada en la FIG. 3, la UTRAN envía órdenes del Nodo B para indicar al UE que realice transiciones entre la modalidad de DRX y la modalidad de NO DRX. Las órdenes del Nodo B (por ejemplo, las nº 1 y nº 2) pueden ser enviadas de maneras diversas. En general, es deseable enviar las órdenes del Nodo B usando un mecanismo fiable, dado que estas órdenes afectan al funcionamiento y al rendimiento de la red. Esto puede lograrse enviando las órdenes del Nodo B por un canal de control con baja probabilidad de error y/o con acuse de recibo. En una realización, las órdenes del Nodo B son enviadas por el HS-SCCH, que es bastante robusto y tiene un mecanismo de ACK. Esto mejora la fiabilidad de las órdenes del Nodo B y reduce los problemas de mala comunicación debidos a que la UTRAN y el UE estén en modalidades diferentes.

La FIG. 8 muestra una realización de un flujo de sucesos 800 para pasar desde la modalidad de DRX a la modalidad de NO DRX en base a la actividad del enlace descendente. Esta realización da por sentado que la orden nº 2 del Nodo B se envía por el HS-SCCH. La UTRAN recibe paquetes de enlace descendente para el UE. La UTRAN envía entonces la orden nº 2 del Nodo B por el HS-SCCH en la siguiente sub-trama habilitada para R. El retardo medio en el envío de la orden nº 2 del Nodo B es de $R / 2$ sub-tramas. El UE recibe la orden nº 2 del Nodo B por el HS-SCCH y responde enviando un ACK por el HS-DPCCH. Tras recibir el ACK, la UTRAN pueden enviar paquetes al UE en cualquier sub-trama y no está limitada a las sub-tramas habilitadas para R. La UTRAN también puede enviar la orden nº 1 del Nodo B por el HS-SCCH de manera similar a la orden nº 2 del Nodo B.

En el enlace descendente, hay un retardo medio de $R / 2$ sub-tramas para iniciar una nueva transmisión de paquetes al UE en la modalidad de DRX. El nodo B puede dar la orden al UE para que salga de la modalidad de DRX, y el retardo subsiguiente puede reducirse hasta solo cero. Las retransmisiones pueden retardar adicionalmente una nueva transmisión de paquetes. En la realización descrita en lo que antecede, en el enlace ascendente, el retardo está bajo el control del UE, dado que el UE puede transmitir en cualquier sub-trama. En otras realizaciones, pueden imponerse ciertas restricciones sobre cuándo el UE puede iniciar la transmisión para contribuir a la detección en el Nodo B. Por ejemplo, el UE puede estar limitado a iniciar una transmisión de enlace ascendente en una sub-trama habilitada para T1, una sub-trama habilitada para T2 o alguna otra sub-trama.

Las órdenes del Nodo B pueden enviarse de diversas maneras. En una realización, se asigna al UE un primer identificador de red de radio del HS-DSCH (H-RNTI) de 16 bits para la identidad del UE (como se hace normalmente) y se le asigna además un segundo H-RNTI de 16 bits para las órdenes del Nodo B. Se describe el HRNTI en el documento 3GPP TS 25.212, sección 4.6. El segundo H-RNTI proporciona un espacio de 21 bits para órdenes y extensiones futuras. En otra realización se reserva un H-RNTI de 16 bits para las órdenes de difusión. Un mensaje de orden puede incluir el H-RNTI específico del UE (16 bits), creando un espacio de 5 bits para órdenes y extensiones futuras. Las órdenes del Nodo B también pueden ser enviadas por otros canales de control y/o de otras maneras.

Puede haber errores de transmisión y/o errores de detección de las órdenes del Nodo B. La UTRAN y el UE pueden entonces funcionar en modalidades diferentes. En lo que sigue se describen dos posibles escenarios de error.

La UTRAN puede funcionar en la modalidad de DRX y el UE puede funcionar en la modalidad de NO DRX. Esta situación de error puede surgir debido a que (1) la UTRAN envíe la orden nº 1 del Nodo B y el UE no logre detectar la orden o a que (2) el UE detecte erróneamente la orden nº 2 del Nodo B cuando no se envió ninguna. El Nodo B limitaría sus transmisiones de enlace descendente a las sub-tramas habilitadas para R mientras el UE recibe todas las sub-tramas. El UE consume potencia de batería extra, pero no se pierde ningún dato.

La UTRAN puede funcionar en la modalidad de NO DRX y el UE puede funcionar en la modalidad de DRX. Esta situación de error puede surgir debido a que (1) el UE detecte erróneamente la orden nº 1 del Nodo B cuando no se envió ninguna o a que (2) la UTRAN envíe la orden nº 2 del Nodo B y el UE no logre detectar la orden. La UTRAN puede transmitir por cualquier sub-trama mientras el UE recibe únicamente las sub-tramas habilitadas para R. Se perderían los datos transmitidos en sub-tramas distintas a las sub-tramas habilitadas para R. Esta situación de error es detectable. La UTRAN puede detectar este tipo de error y puede implementar un mecanismo adecuado de recuperación.

La modalidad de CPC puede proporcionar ciertas ventajas. La modalidad de DTX T1 define cierto ciclo de trabajo mínimo T1 que puede maximizar la capacidad durante la transmisión de datos. El UE puede sincronizar sus tiempos de transmisión con sus tiempos de recepción para extender su ciclo de reposo. La UTRAN (por ejemplo, el Nodo B) tiene un patrón de tiempos conocidos en los que se requieren, o son más probables, las transmisiones de enlace ascendente. La modalidad de DTX T2 puede facilitar la sincronización, simplificar la detección y la búsqueda de transmisiones de enlace ascendente, y simplificar la implementación del Nodo B. La UTRAN tiene conocimiento del

conjunto mínimo de sub-tramas habilitadas, lo que puede reducir el impacto de la búsqueda del DPCH de enlace ascendente procedente del UE en el Nodo B. Por ejemplo, el Nodo B puede no buscar cada sub-trama si sabe que se envían transmisiones de enlace ascendente en sub-tramas habilitadas para T2, o que se inician en las mismas. También puede simplificarse la detección en el Nodo B en comparación con un sistema que no utilice sub-tramas habilitadas para T2. En tal sistema, puede ser más difícil para el Nodo B detectar una señal que sea transmitida erráticamente sin una periodicidad conocida, lo que puede contribuir a la acumulación/correlación de energía.

Con referencia nuevamente a la FIG. 2, el UE puede pasar desde la modalidad de CPC a la modalidad Activa, en base a cualquiera de lo siguiente: (1) la cantidad de datos de enlace descendente a enviar al UE (por ejemplo, para un nuevo canal de transporte y/o lógico) sugiere el uso de más sub-tramas de enlace descendente, (2) la red está congestionada y el rendimiento del planificador puede mejorarse permitiendo que el planificador use libremente todas las sub-tramas de enlace descendente, y/o (3) algún otro motivo. El UE puede transmitir datos en cualquier sub-trama de enlace ascendente y/o recibir datos en cualquier sub-trama de enlace descendente en la modalidad Activa. La modalidad Activa puede mejorar el rendimiento a expensas de más potencia de la batería. El UE puede pasar de la modalidad Activa a la modalidad de CPC, en base a cualquiera de lo siguiente: (1) la carga de tráfico para el UE es ligera, (2) hay falta de actividad de datos de usuario o (3) alguna otra razón. La UTRAN puede averiguar la actividad de los datos de enlace descendente del UE en base al estado de la cola de datos para el UE y puede averiguar la actividad de datos de enlace ascendente del UE en base a la recepción de informes de estado de una memoria intermedia de datos mantenida por el UE.

En una realización, la UTRAN indica al UE que funcione en la modalidad Activa o en la modalidad de CPC. La UTRAN puede indicar al UE que conmute de modalidad, enviando un comando de conmutación de modalidad o alguna otra señalización. La UTRAN también puede indicar al UE que pase a la modalidad de CPC enviando los parámetros para la modalidad de CPC. En otra realización, el UE puede elegir funcionar en la modalidad Activa o en la modalidad de CPC, y puede enviar ya sea una petición de una conmutación de modalidad (si la UTRAN toma la decisión) o una indicación de una conmutación de modalidad (si el UE puede tomar la decisión).

La UTRAN (por ejemplo, el RNC) puede ordenar al UE que pase a la modalidad de CPC (por ejemplo, enviando los parámetros de CPC o una conmutación de modalidad) siempre que la UTRAN quiera garantizar que tanto la UTRAN como el UE estén funcionando en la modalidad de CPC. La UTRAN también puede ordenar al UE que pase a la modalidad Activa siempre que la UTRAN quiera garantizar que tanto la UTRAN como el UE estén funcionando en la modalidad Activa.

En la realización mostrada en la FIG. 3, la modalidad de CPC incluye dos modalidades de DTX, una modalidad de DRX y una modalidad de NO DRX. En general, la modalidad de CPC puede incluir cualquier número de modalidades de DTX, una modalidad no de DTX, cualquier número de modalidades de DRX, una modalidad de NO DRX o cualquier combinación de los mismos. La modalidad no de DTX puede ser considerada un caso especial de la modalidad de DTX T1 con $T1 = 1$.

En otra realización, la modalidad de CPC incluye una modalidad Profunda Conectada (o, simplemente, modalidad Profunda) en la que el UE tiene una sub-trama habilitada en cada T3 sub-tramas en el enlace ascendente y una sub-trama habilitada en cada R2 sub-tramas en el enlace descendente. En general T3 y R2 pueden definirse como $T3 \geq T2$ y $R2 \geq R$. T3 y R2 pueden fijarse en valores grandes, por ejemplo mucho mayores que T2 y R, respectivamente, o posiblemente infinitos. La modalidad Profunda puede inhabilitarse fijando $T3 = T2$ y/o $R2 = R$.

En la modalidad Profunda, el UE puede (a) dejar de escuchar o escuchar muy infrecuentemente el enlace descendente y (b) dejar de transmitir o transmitir muy infrecuentemente por el enlace ascendente. El UE puede medir los CPICH y P-CCPCH y puede decodificar el HS-SCCH de los Nodos B servidores y circundantes en las sub-tramas habilitadas para R2. El UE puede actualizar su Conjunto Activo de Nodos B, si es necesario, en base a las mediciones. El UE puede desatender los comandos de TPC enviados por el Nodo B para ajustar la potencia de transmisión del UE. El UE puede salir de la modalidad Profunda en base a diversos sucesos desencadenantes, por ejemplo, si el UE recibe datos en su memoria intermedia o recibe un paquete por el enlace descendente. Si ocurre cualquier suceso desencadenante, entonces el UE puede pasar (a) a la modalidad de DTX T1, a la modalidad de DTX T2 o a la modalidad no de DTX para la transmisión por el enlace ascendente y (b) a la modalidad de DRX o a la modalidad de NO DRX para la recepción por el enlace descendente. Mientras está en la modalidad Profunda, es probable que se pierda la sincronización del UE en el Nodo B. Puede usarse un procedimiento para reactivar el UE a partir de la modalidad Profunda. Esta reactivación puede ir acompañada de un preámbulo del DPCH suficientemente largo para permitir que el mecanismo de control de potencia de bucle cerrado devuelva la potencia de transmisión del UE al debido nivel de potencia.

En aras de la claridad, se han descrito específicamente las técnicas para el UMTS. La modalidad de CPC puede ser una modalidad o una configuración del estado de CÉLULA_DCH, tal como se muestra en la FIG. 2. También puede emplearse la modalidad de CPC de otras maneras en el UMTS.

También pueden usarse las técnicas descritas en el presente documento para otras redes de comunicaciones, otras estructuras de canales, otras estructuras de trama y sub-trama y/u otros esquemas de transmisión. Las técnicas

pueden ser usadas para transmisiones de HARQ, así como para transmisiones no de HARQ.

La **FIG. 9** muestra una realización de un proceso 900 llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico para el funcionamiento en una modalidad de CPC. Mientras está en la modalidad conectada, el dispositivo inalámbrico funciona en una de múltiples modalidades de DTX o en una modalidad no de DTX para la transmisión a una red inalámbrica (bloque 910). El dispositivo inalámbrico también funciona en una de al menos una modalidad de DRX o una modalidad de NO DRX para la recepción desde la red inalámbrica (bloque 920). Cada modalidad de DTX puede estar asociada a diferentes sub-tramas utilizables para enviar señalización y/o datos a la red inalámbrica. La modalidad de no DTX puede estar asociada a todas las sub-tramas que sean utilizables para el envío de señalización y/o datos a la red inalámbrica. Cada modalidad de DRX puede estar asociada a diferentes sub-tramas utilizables para recibir señalización y/o datos desde la red inalámbrica. La modalidad de NO DRX puede estar asociada a todas las sub-tramas que sean utilizables para recibir señalización y/o datos desde la red inalámbrica. El dispositivo inalámbrico puede funcionar en cualquiera de las siguientes: (1) DTX y DRX, (2) DTX y no DRX, (3) no DTX y DRX, o (4) no DTX y no DRX.

Las múltiples modalidades de DTX pueden comprender modalidades de DTX primera y segunda. En la primera modalidad de DTX, el dispositivo inalámbrico puede transmitir señalización en primeras sub-tramas habilitadas y puede transmitir datos en las primeras sub-tramas habilitadas si hay datos que enviar a la red inalámbrica (bloque 912). En la segunda modalidad de DTX, el dispositivo inalámbrico puede transmitir señalización en segundas sub-tramas habilitadas (bloque 914). En una realización, el dispositivo inalámbrico envía señalización para la Capa 1 (por ejemplo, señal piloto, TPC, CQI, etc.) y puede enviar señalización para capas superior en la primera modalidad de DTX, y envía únicamente señalización de la Capa 1 en la segunda modalidad de DTX. En general, puede permitirse que el dispositivo inalámbrico envíe tipos diferentes de señalización, o puede ser limitado al envío de solamente ciertos tipos de señalización en cada modalidad de DTX. La señalización enviada en la primera modalidad de DTX puede por tanto ser la misma que, o diferente a, la señalización enviada en la segunda modalidad de DTX. La al menos una modalidad de DRX puede comprender una única modalidad de DRX. En la modalidad de DRX, el dispositivo inalámbrico puede recibir señalización en terceras sub-tramas habilitadas y puede recibir datos en las terceras sub-tramas habilitadas si la señalización indica que se están enviando datos al dispositivo inalámbrico (bloque 922). Las primeras sub-tramas habilitadas pueden ser un subconjunto de las sub-tramas disponibles para el enlace ascendente y pueden estar separadas entre sí por T1 sub-tramas. Las segundas sub-tramas habilitadas pueden ser un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas y pueden estar separadas entre sí por T2 sub-tramas. Las terceras sub-tramas habilitadas pueden ser un subconjunto de las sub-tramas disponibles para el enlace descendente y pueden estar separadas entre sí por R sub-tramas. T1, T2 y/o R pueden ser parámetros configurables.

El dispositivo inalámbrico puede realizar transiciones de forma autónoma entre las múltiples modalidades de DTX y puede pasar de forma autónoma a una modalidad no de DTX en base a la carga de datos en el dispositivo inalámbrico (bloque 916). El dispositivo inalámbrico puede realizar transiciones entre la al menos una modalidad de DRX y una modalidad de NO DRX, en base a la señalización procedente de la red inalámbrica (bloque 924). El dispositivo inalámbrico también puede realizar transiciones entre una modalidad activa y la modalidad de CPC en base a la señalización procedente de la red inalámbrica. La modalidad activa puede corresponder a todas las sub-tramas que sean utilizables para la transmisión y la recepción.

La **FIG. 10** muestra una realización de un proceso 1000 llevado a cabo por una red inalámbrica para la modalidad de CPC. La red inalámbrica recibe desde un dispositivo inalámbrico que funciona en una de múltiples modalidades de DTX o en una modalidad no de DTX mientras está en una modalidad conectada (bloque 1010). La red inalámbrica transmite al dispositivo inalámbrico que funciona en una de al menos una modalidad de DRX o una modalidad de NO DRX mientras está en la modalidad conectada (bloque 1020).

Las múltiples modalidades de DTX pueden comprender modalidades de DTX primera y segunda. Cuando el dispositivo inalámbrico funciona en la primera modalidad de DTX, la red inalámbrica puede recibir señalización desde el dispositivo inalámbrico en primeras sub-tramas habilitadas y puede recibir datos desde el dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas si la señalización indica que se están enviando datos (bloque 1012). Cuando el dispositivo inalámbrico funciona en la segunda modalidad de DTX, la red inalámbrica puede recibir señalización desde el dispositivo inalámbrico en segundas sub-tramas habilitadas (bloque 1014). La red inalámbrica puede detectar señalización procedente del dispositivo inalámbrico en todas las sub-tramas disponibles para el enlace ascendente (bloque 1016). La al menos una modalidad de DRX puede comprender una única modalidad de DRX. Cuando el dispositivo inalámbrico funciona en la modalidad de DRX, la red inalámbrica puede transmitir señalización en terceras sub-tramas habilitadas y puede transmitir datos en las terceras sub-tramas habilitadas si hay datos que enviar al dispositivo inalámbrico (bloque 1022). La red inalámbrica puede enviar señalización para indicar al dispositivo inalámbrico que realice transiciones entre la modalidad de DRX y una modalidad no-DRX (bloque 1024). La red inalámbrica también puede enviar señalización para indicar al dispositivo inalámbrico que realice transiciones entre la modalidad activa y la modalidad de CPC.

La **FIG. 11** muestra un diagrama de bloques de una realización del UE 110, el Nodo B 130 y el RNC 140 de la FIG. 1. En el enlace ascendente, los datos y la señalización que han de ser enviados por el UE 110 son procesados (por

ejemplo, formateados, codificados e intercalados) por un codificador 1122 y son procesados adicionalmente (por ejemplo, modulados, canalizados y mezclados) por un modulador (Mod) 1124 para generar segmentos de salida. A continuación, un transmisor (TMTR) 1132 acondiciona (por ejemplo, convierte a analógico, filtra, amplifica y eleva la frecuencia) los segmentos de salida y genera una señal de enlace ascendente, que es transmitida a través de una antena 1134. En el enlace descendente, la antena 1134 recibe una señal de enlace descendente transmitida por el Nodo B 1130. Un receptor (RCVR) 1136 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica, disminuye la frecuencia y digitaliza) la señal recibida desde la antena 1134 y proporciona muestras. Un demodulador (Demod) 1126 procesa (por ejemplo, descifra, canaliza y desmodula) las muestras y proporciona estimaciones de símbolos. Un decodificador 1128 procesa adicionalmente (por ejemplo, desintercala y decodifica) las estimaciones de símbolos y proporciona datos decodificados. El codificador 1122, el modulador 1124, el demodulador 1126 y el decodificador 1128 pueden ser implementados por un procesador de módem 1120. Estas unidades llevan a cabo el procesamiento según la tecnología de radio (por ejemplo, W-CDMA o cdma2000) usada por la red.

Un controlador/procesador 1140 dirige la operación de diversas unidades en el UE 110. El controlador/procesador 1140 puede llevar a cabo el proceso 900 de la FIG. 9 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Una memoria 1142 almacena códigos de programa y datos para el UE 110, por ejemplo, parámetros e instrucciones para el funcionamiento de CPC.

La FIG. 11 también muestra una realización del Nodo B 130 y el RNC 140. El Nodo B 130 incluye un controlador/procesador 1150 que lleva a cabo diversas funciones para la comunicación con el UE 110, una memoria 1152 que almacena códigos de programa y datos para el Nodo B 130 y un transceptor 1154 que da soporte a la comunicación por radio con el UE 110. El controlador/procesador 1150 puede llevar a cabo el proceso 1000 en la FIG. 10 y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento, y también puede enviar órdenes del Nodo B al UE 110 en la modalidad de CPC. El RNC 140 incluye un controlador/procesador 1160 que lleva a cabo diversas funciones para dar soporte a la comunicación para el UE 110 y una memoria 1162 que almacena códigos de programa y datos para el RNC 140. El controlador/procesador 1160 puede configurar la modalidad de CPC y puede dirigir la transición entre la modalidad Activa y la modalidad de CPC para el UE 110.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera entre varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, las órdenes, la información, las señales, los bits, los símbolos y los segmentos que puedan ser objeto de referencia en la descripción anterior pueden ser representados por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con las realizaciones divulgadas en el presente documento pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos han sido descritos en lo que antecede de forma general en términos de su funcionalidad. Que tal funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas sobre el sistema en su conjunto. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de maneras distintas para cada aplicación particular, pero no debiera interpretarse que tales decisiones de implementación causen un alejamiento del alcance de la presente invención.

Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos, descritos en relación con las realizaciones divulgadas en el presente documento pueden ser implementados o llevados a cabo con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistor, componentes discretos de hardware o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador, pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados convencionales. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, 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.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo, descritas en relación con las realizaciones divulgadas en el presente documento, pueden ser implementadas directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de soporte lógico puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio ejemplar de almacenamiento está acoplado al procesador de tal modo que el procesador pueda leer información del medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en 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 diferenciados en un terminal de usuario.

Se proporciona la anterior descripción de las realizaciones divulgadas para permitir que cualquier persona experta en la técnica realice o use la presente invención. Diversas modificaciones para estas realizaciones serán inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones sin apartarse del alcance de la invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (110) para la recepción discontinua, que comprende:
 - 5 medios para funcionar en al menos una modalidad de recepción discontinua "DRX" (314) o una modalidad no-DRX (316), mientras está en la modalidad conectada, para la recepción desde una red inalámbrica, en el que dicha al menos una modalidad de DRX puede estar asociada a un conjunto distinto de sub-tramas habilitadas de enlace descendente, y / o a distintas acciones a realizar por parte del dispositivo, en el que
 - 10 dicha al menos una modalidad de DRX comprende una modalidad de DRX en la cual el aparato está adaptado para recibir tanto datos como señalización desde la red inalámbrica; y
 - medios para realizar transiciones entre dicha modalidad no-DRX y dicha al menos una modalidad de DRX, mientras está en una modalidad conectada para la recepción desde (920) la red inalámbrica, después de recibir un comando desde la red inalámbrica (100).
 - 15 2. Un procedimiento para la recepción discontinua que comprende:
 - funcionar en al menos una modalidad de recepción discontinua "DRX" (314) o una modalidad no-DRX (316), mientras está en la modalidad conectada, para la recepción desde una red inalámbrica, en el que dicha al menos una modalidad de DRX puede estar asociada a un conjunto distinto de sub-tramas habilitadas de
 - 20 enlace descendente y / o a distintas acciones a realizar por parte del dispositivo, en el que dicha al menos una modalidad de DRX comprende una modalidad de DRX en la cual tanto datos como señalización son recibidos desde la red inalámbrica; y que comprende además
 - efectuar transiciones entre dicha modalidad no-DRX y dicha al menos una modalidad de DRX, mientras está en una modalidad conectada para la recepción desde (920) la red inalámbrica, después de recibir un comando desde la red inalámbrica.
 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que cada modalidad de DRX está asociada a distintas sub-tramas utilizables para recibir datos o señalización, o tanto datos y señalización, desde la red inalámbrica.
 - 30 4. El procedimiento de las reivindicaciones 2 o 3, en el que la al menos una modalidad de DRX comprende una modalidad de DRX en la cual no se reciben ni señalización ni datos en un enlace descendente.
 5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que una configuración de R y un desplazamiento es recibida desde una red inalámbrica, definiendo R la separación entre las sub-tramas habilitadas para una modalidad de DRX, y dichas sub-tramas habilitadas para R están identificadas por un
 - 35 desplazamiento desde un momento de referencia.
 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que la al menos una modalidad de DRX comprende una primera modalidad de DRX, y en el que la señalización es recibida en sub-tramas habilitadas correspondientes a un subconjunto de las sub-tramas disponibles para un enlace descendente, y los datos son recibidos en las sub-tramas habilitadas si la señalización indica que se están enviando datos a un dispositivo inalámbrico.
 - 40 7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que dicho comando desde un Nodo B es enviado en un canal de control compartido.
 8. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, que comprende realizar transiciones entre una modalidad activa y una modalidad de conectividad por paquetes continuos (CPC), en base a la señalización desde la red inalámbrica, en el que la modalidad de CPC comprende la al menos una modalidad de DRX, y en el que la modalidad activa comprende la modalidad no-DRX.
 - 50 9. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que las sub-tramas habilitadas para R están alineadas en el tiempo para reducir el incremento sobre el ruido térmico.
 - 55 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que las sub-tramas habilitadas están separadas entre sí a intervalos de R sub-tramas, donde R es un parámetro configurable.
 - 60 11. Un aparato para transmitir a un dispositivo inalámbrico que, mientras está en una modalidad conectada, funciona en una modalidad de recepción discontinua "DRX" (314) o en una modalidad no-DRX (316), que comprende:
 - medios para transmitir al dispositivo inalámbrico mientras el dispositivo inalámbrico está en la modalidad conectada y está funcionando en la correspondiente modalidad de DRX, o no-DRX, y
 - 65 medios para enviar (1024) señalización para dirigir al dispositivo inalámbrico para efectuar la transición entre la al menos una modalidad de DRX (314) y la modalidad no-DRX (316), y en el que dicha al menos una modalidad de DRX puede estar asociada a un conjunto distinto de sub-tramas habilitadas de enlace

descendente y / o a distintas acciones a realizar por parte del dispositivo inalámbrico, y en el que dicha al menos una modalidad de DRX comprende una modalidad de DRX en la cual tanto datos como señalización se transmiten al dispositivo inalámbrico.

- 5 12. Un procedimiento para transmitir a un dispositivo inalámbrico que, mientras está en una modalidad conectada, funciona en una modalidad de recepción discontinua "DRX" (314) o una modalidad no-DRX (316), que comprende:

10 transmitir al dispositivo inalámbrico mientras el dispositivo inalámbrico está en la modalidad conectada y está funcionando en la correspondiente modalidad de DRX, o no-DRX, y
enviar (1024) señalización para dirigir al dispositivo inalámbrico para efectuar la transición entre la al menos una modalidad de DRX (314) y la modalidad no-DRX (316), en el que dicha al menos una modalidad de DRX puede estar asociada a un conjunto distinto de sub-tramas habilitadas de enlace descendente y / o a distintas acciones a realizar por parte del dispositivo inalámbrico, y en el que dicha al menos una modalidad de DRX
15 comprende una modalidad de DRX en la cual tanto datos como señalización se transmiten al dispositivo inalámbrico.

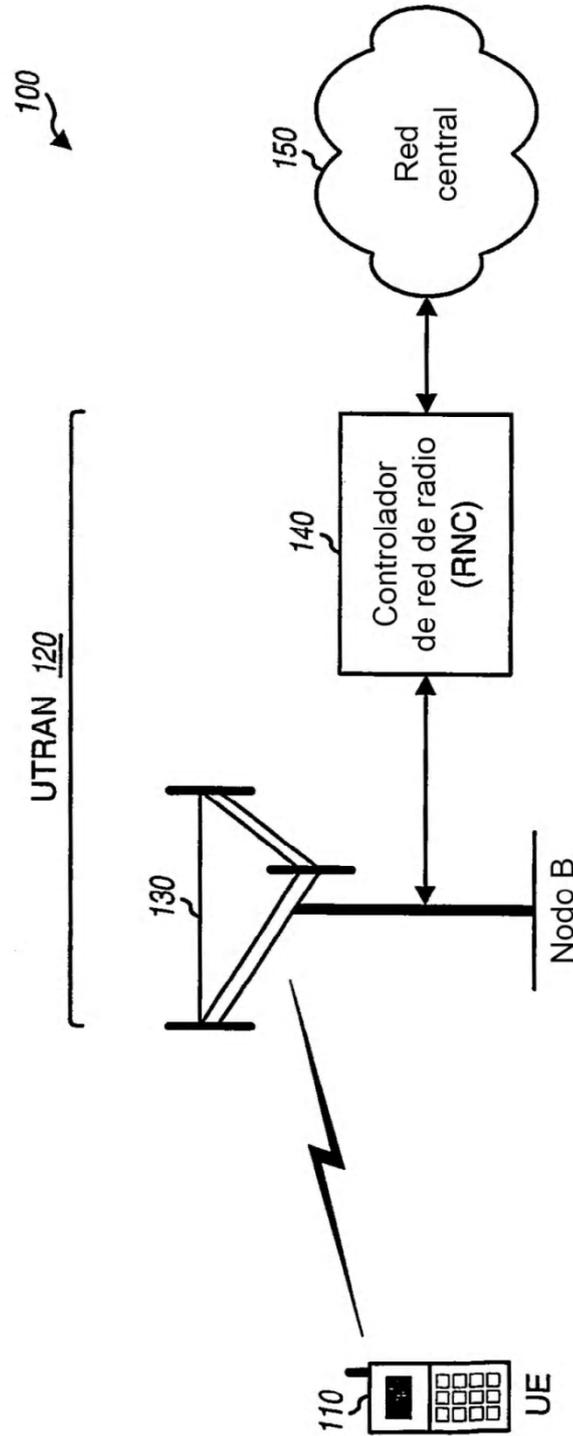


FIG. 1

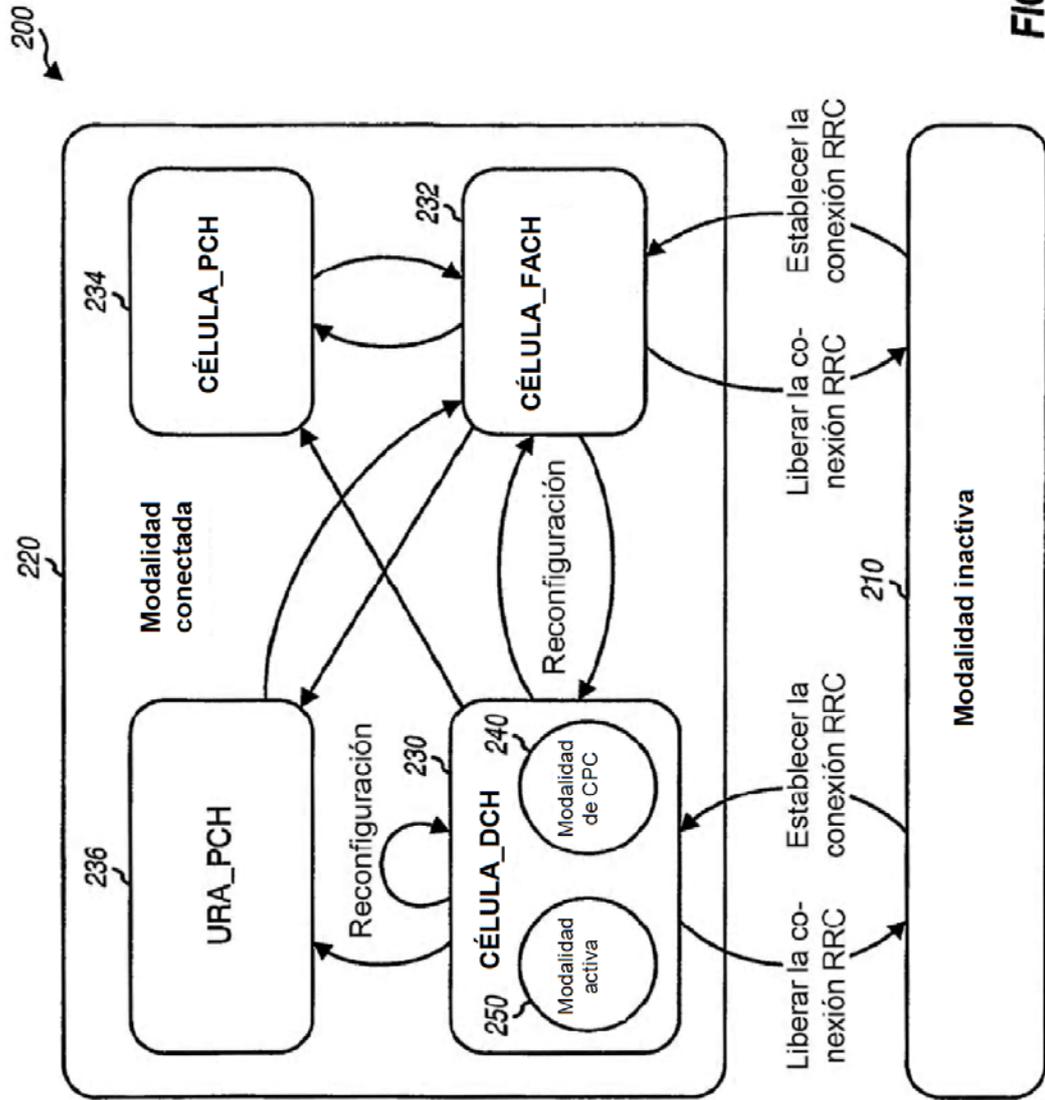


FIG. 2

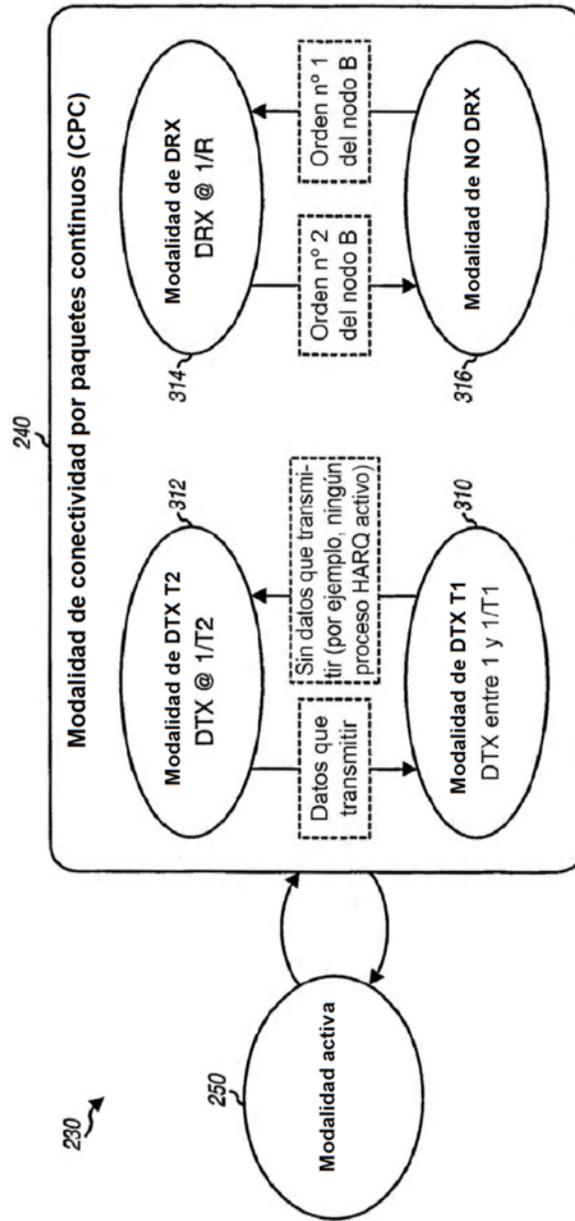


FIG. 3

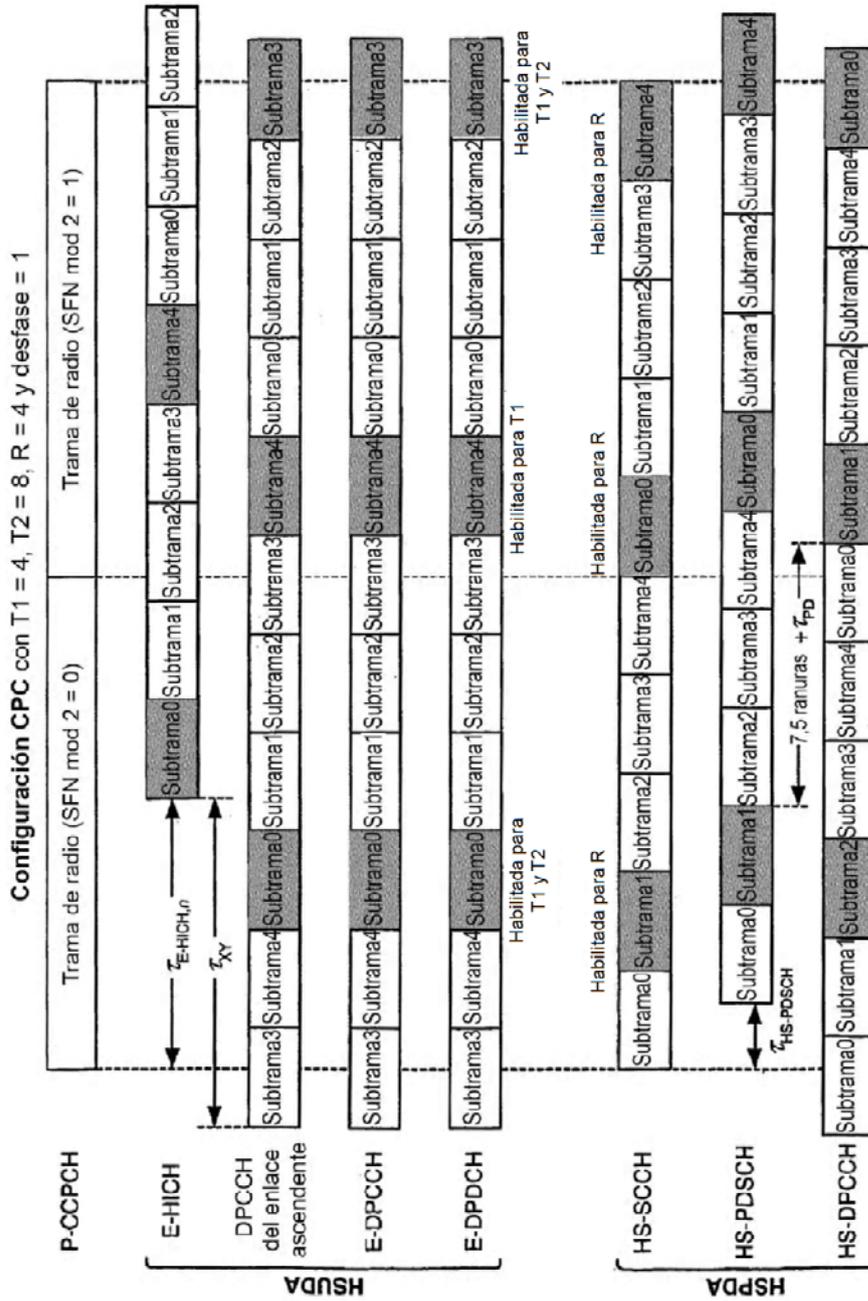


FIG. 4

Modalidad de DTX T1 (T1 = 4)

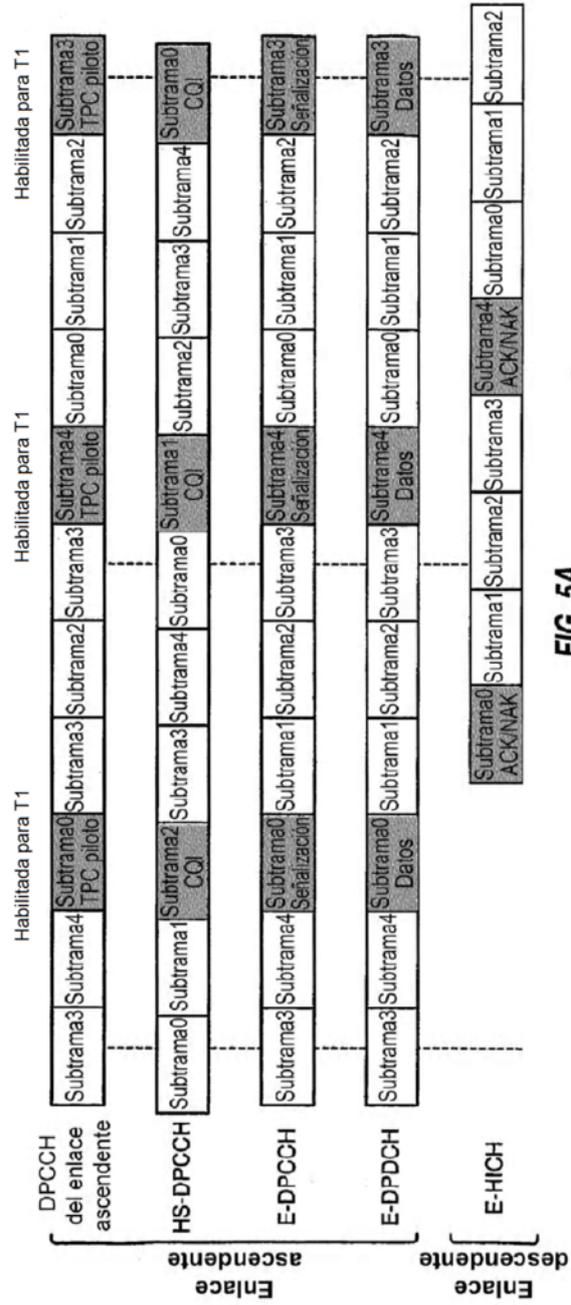


FIG. 5A

Subtrama habilitada para T1 cada 8 ms, subtrama habilitada para T2 cada 16 ms

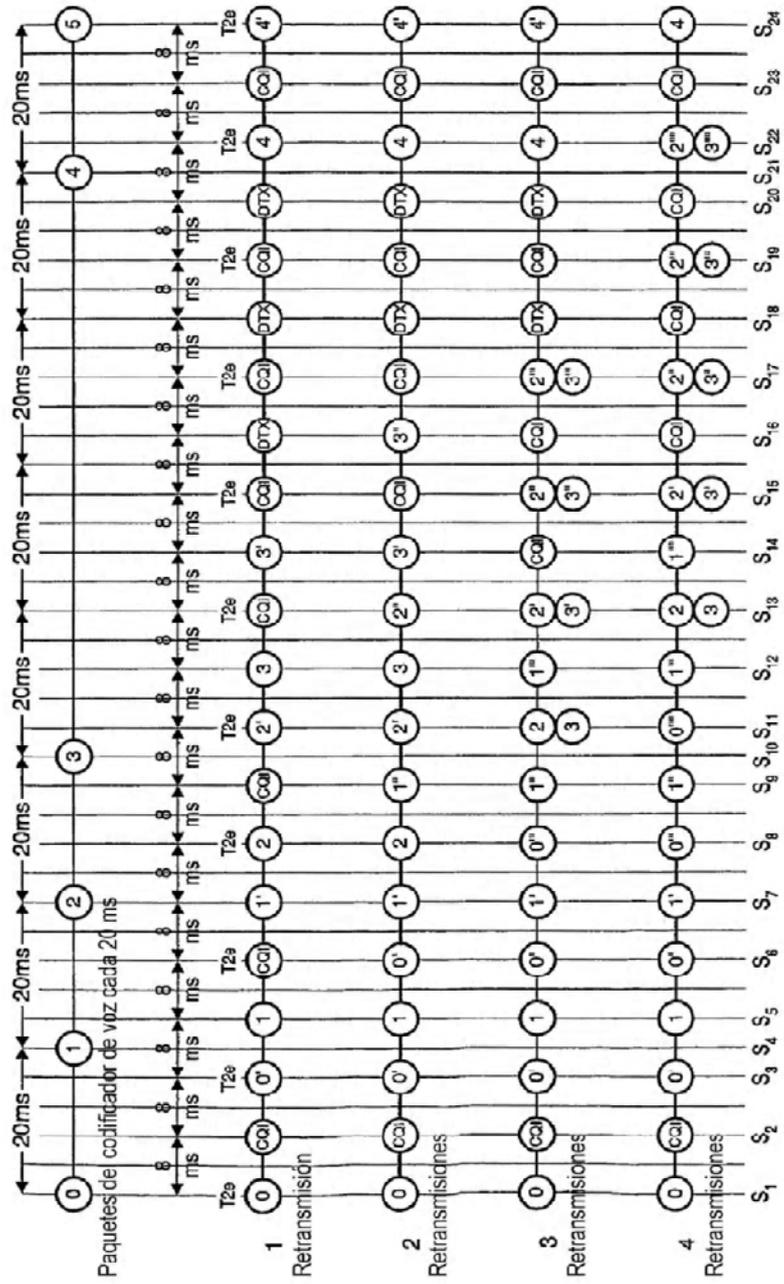


FIG. 6A

Subtrama habilitada para T1 cada 8 ms, subtrama habilitada para T2 cada 16 ms

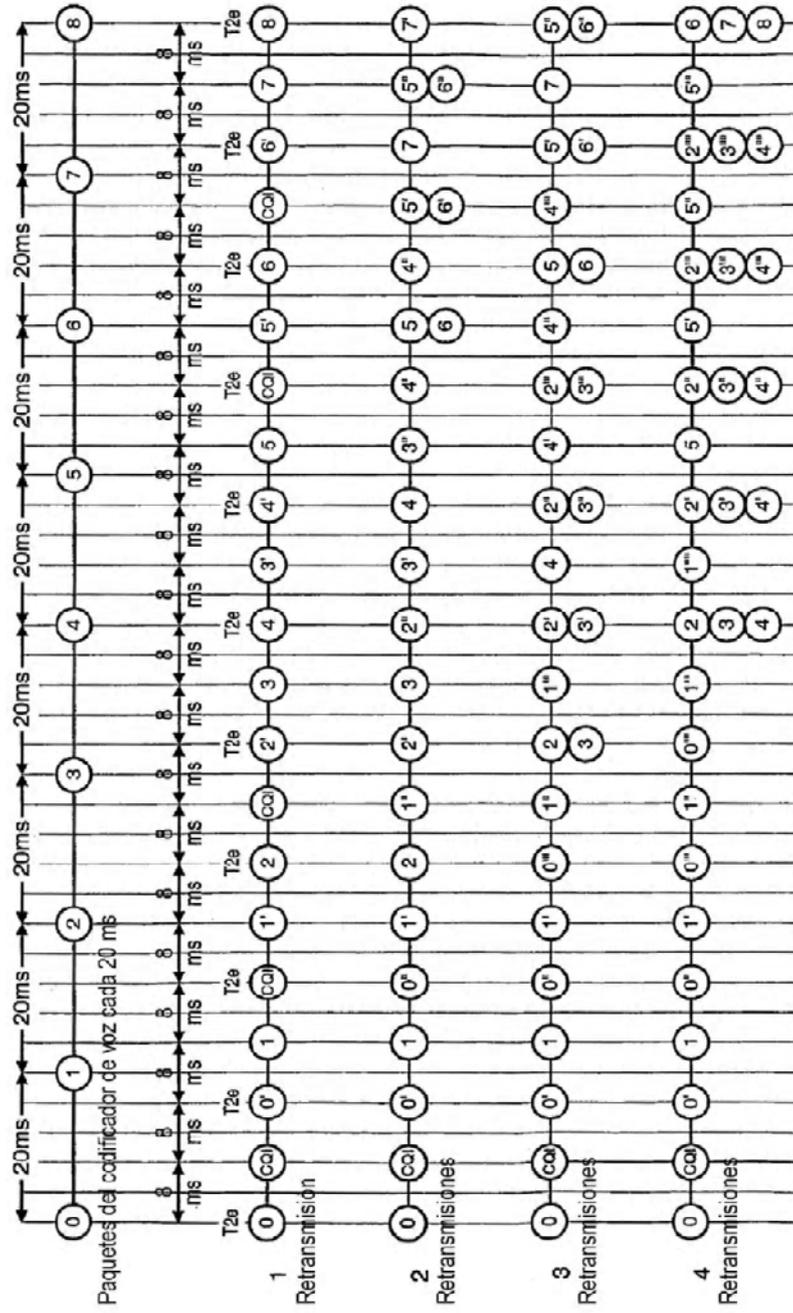


FIG. 6B

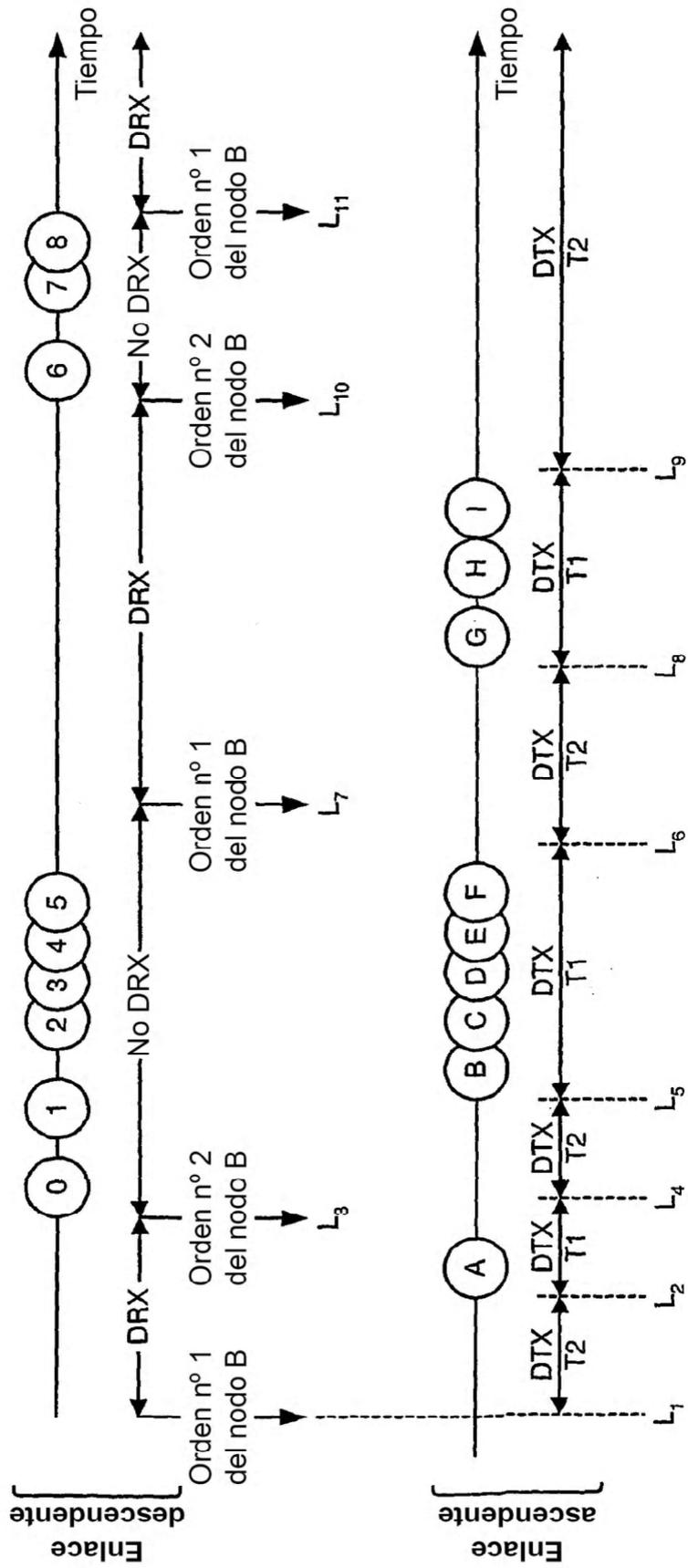


FIG. 7

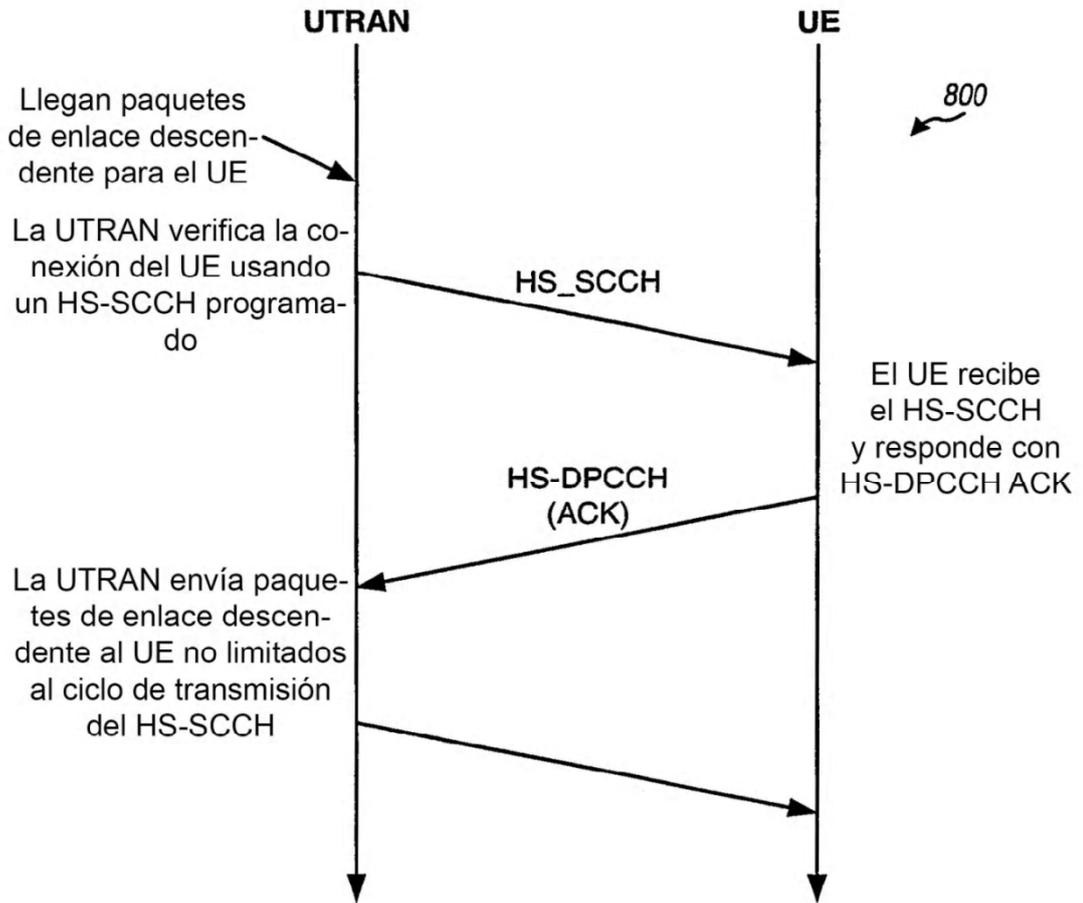


FIG. 8

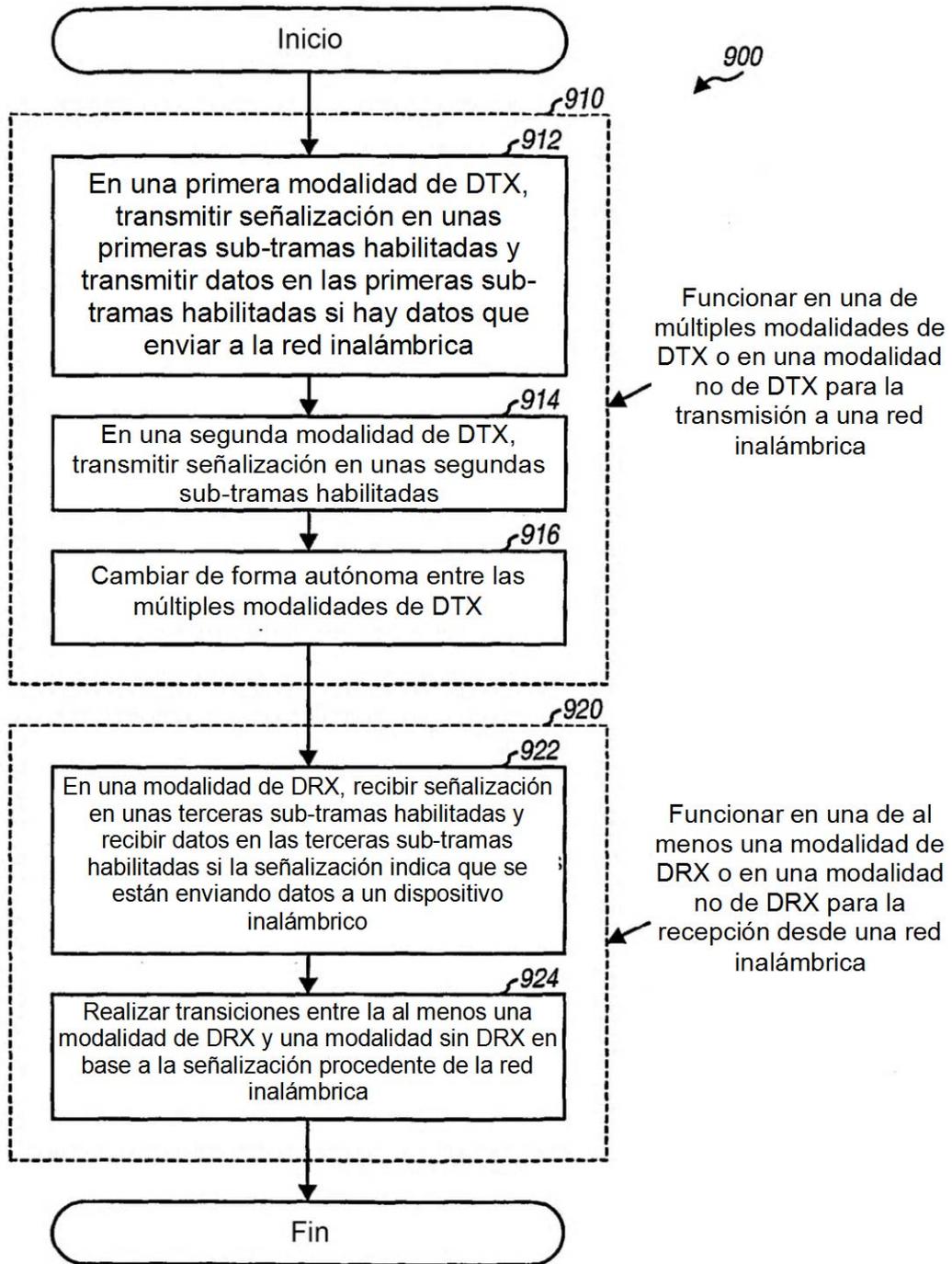


FIG. 9

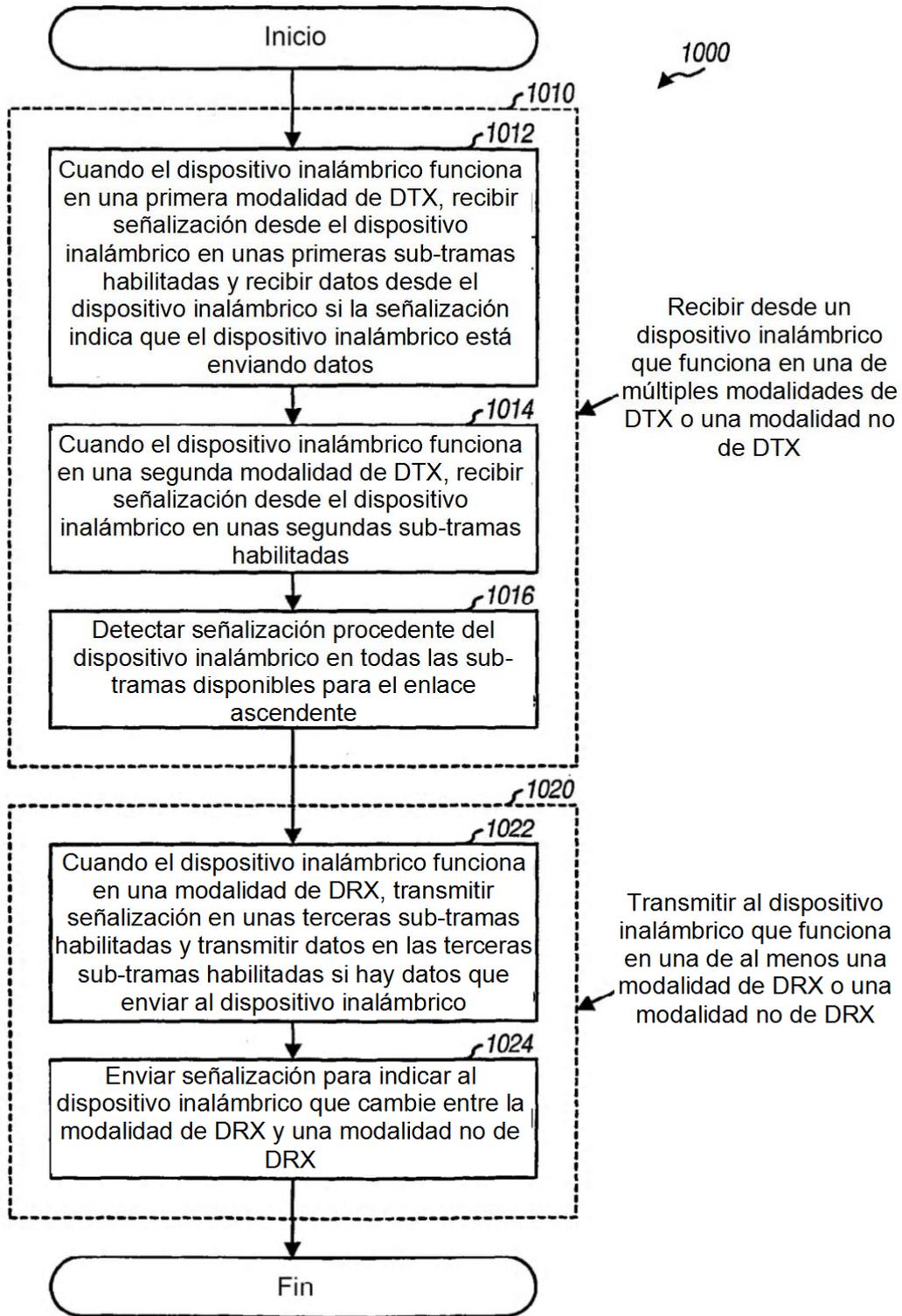


FIG. 10

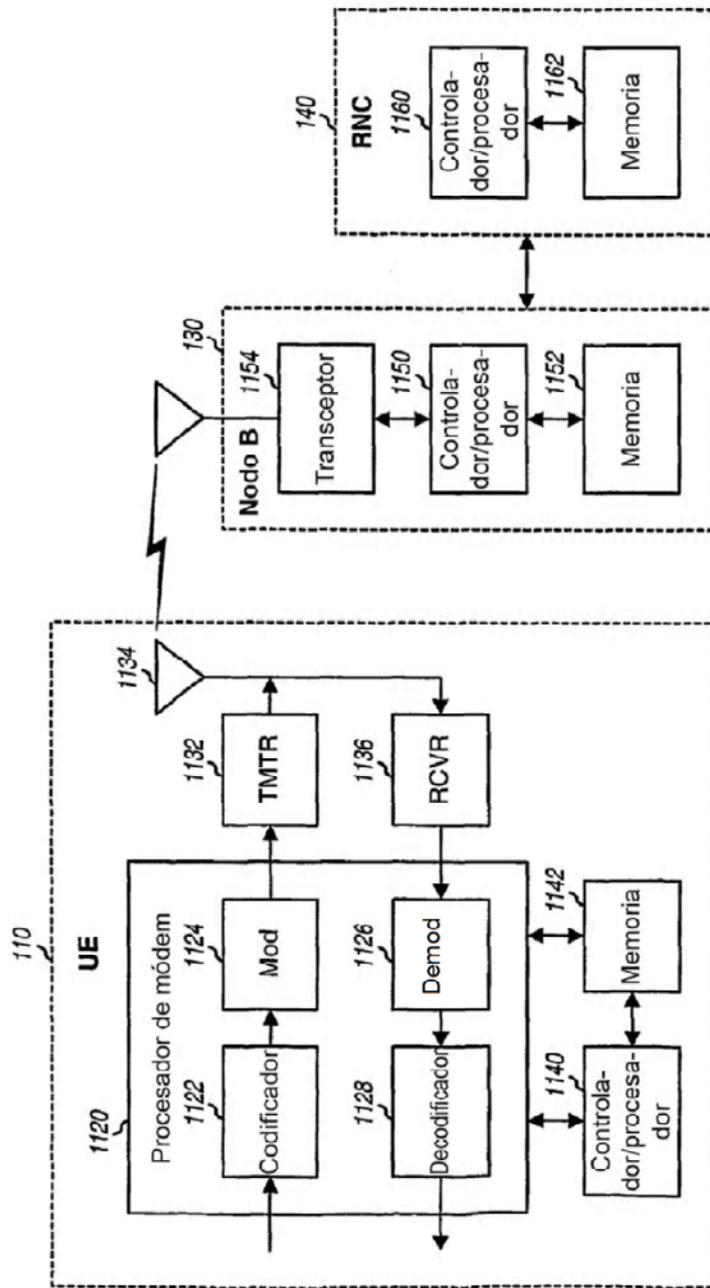


FIG. 11