

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 778**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 76/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2006 E 10163332 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2234451**

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:

28.04.2015

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**MONTOJA, JUAN;
MALLADI, DURGA PRASAD;
TENNY, NATHAN EDWARD;
GRILLI, FRANCESCO y
GHOLMIEH, AZIZ**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 534 778 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

Antecedentes

I. Campo

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

II. Antecedentes

10 Un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un teléfono móvil) en una red de comunicaciones inalámbricas puede operar en una de varias modalidades operativas, tales como activo e inactivo, 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 suplementarios 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
15 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.

20 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 asignen 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, la operación 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.

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

El documento WO 01 / 52566 describe modalidades de transmisión discontinua por un canal de tráfico dedicado.

El documento US 2003/0086379 describe la consecución de ahorros de energía desconectado la totalidad o parte del procesamiento de banda base para códigos y ranuras de tiempo que no se hayan transmitido debido a una DTX total o parcial.

30 **Sumario**

El objeto de la presente invención puede lograrse proporcionando un equipo de usuario y un procedimiento correspondiente, así como un aparato y un procedimiento, respectivamente, según las reivindicaciones 1, 2, 15 y 16.

Breve descripción de los dibujos

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

35 La FIG. 2 muestra un diagrama de estado para estados del Control de Recursos de Radio (RRC) para un Equipo de Usuario (UE).

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

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

Las FIGURAS 5A, 5B y 5C muestra la operación en las modalidades DTX T1, DTX T2 y DRX, respectivamente.

40 Las FIGURAS 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.

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

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

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

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

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” se prefiera necesariamente ni resulte ventajosa con respecto a otras realizaciones.

5 Las técnicas descritas en el presente documento pueden ser usadas para diversas redes de comunicaciones inalámbricas, tales como redes de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), redes de Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), redes de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) y 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 W-CDMA, cdma2000, etcétera. La cdma2000 abarca los estándares IS-2000, IS-856 e IS-95. Una red de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Estas diversas tecnologías y normas de radio son conocidas en la técnica. El W-CDMA y el GSM están descritos en documentos de una organización denominada “Proyecto de Asociación de 3ª Generación” (3GPP). La cdma2000 está descrita 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 las 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** muestra un diagrama de una red 100 de 3GPP/UMTS 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 dispositivo inalámbrico, estación móvil, terminal de usuario, unidad de abonado, estación o con alguna otra terminología. El UE 110 puede ser un teléfono móvil, una agenda electrónica (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 estación base, punto de acceso o con alguna otra terminología. El Nodo B 130 proporciona cobertura de comunicaciones para una zona geográfica particular y da soporte a la comunicación para los UE situados dentro de la zona de cobertura. Un Controlador de Red de Radio (RNC) 140 se acopla al Nodo B 110 y proporciona coordinación y control para el Nodo B. La red central 150 puede incluir diversas entidades de red que den soporte a diversas funciones, tales como el encaminamiento de paquetes, el alta 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 comunicaciones desde el Nodo B al UE, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicaciones 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 puede llevar datos para uno o más servicios, por ejemplo, voz, vídeo, datos en paquetes, 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 del 3GPP 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 (TFI) 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

Canal	Nombre del canal	Descripción
E-HICH	Canal indicador de ARQ híbrida del 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 piloto, TFCI para el DPDCH de enlace ascendente, TPC para el enlace descendente e información de retorno (FBI)
DPDCH de enlace ascendente	Canal físico de datos dedicado	Llevar paquetes procedentes del UE
HS-DPCCH	Canal físico de control dedicado para el 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 estado 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 puede recibir servicio. Después, el UE puede pasar a una modalidad inactiva 210 o a una modalidad conectada 220, según que haya 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 notificación y actualiza su localización 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 estado conectado, modalidad activa, estado activo, estado de tráfico, estado de canal de tráfico, etc.

En la modalidad conectada, el UE puede estar en uno de cuatro estados posibles de RRC: un estado CELL_DCH 230, un estado CELL_FACH 232, un estado CELL_PCH 234 o un estado URA_PCH 236. El estado CELL_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 CELL_FACH se caracteriza por (1) ningún canal físico dedicado asignado al UE, (2) un canal de transporte, común o compartido, asignado por omisión 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 CELL_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 Notificación (PCH) en busca de mensajes de notificación y (3) la falta de autorización del UE para transmitir por el enlace ascendente. Los modalidades y los estados para el UE se describen en el documento 3GPP TS 25.331.

La UTRAN puede controlar al UE, mientras este está en la modalidad conectada, para que esté en uno de los cuatro estados posibles en base a la actividad del UE. El UE puede pasar (1) del estado CELL_DCH o CELL_FACH en la modalidad conectada a la modalidad inactiva, llevando a cabo un procedimiento de Liberación de Conexión RRC, (2) de la modalidad inactiva al estado CELL_DCH o CELL_FACH, llevando a cabo un procedimiento de Establecimiento de Conexión RRC, (3) entre los estados CELL_DCH y CELL_FACH, llevando a cabo un procedimiento de reconfiguración y (4) entre diferentes configuraciones en el estado CELL_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 CELL_DCH comprende una modalidad 240 de Conectividad por Paquetes Continuos (CPC) y una modalidad Activa 250. La modalidad Activa puede corresponder a la operación de los canales HSDPA y HSUPA, según se describe en la versión 6 del 3GPP. En la modalidad Activa, pueden enviarse datos en cualquier sub-trama por el enlace descendente y el 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 CPC puede usarse para lograr una transmisión y una recepción eficaz de datos para el UE. La modalidad 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 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 CPC puede incluir cualquier número de modalidades DTX, cualquier número de modalidades DRX y/u otras modalidades. Cada modalidad 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 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 CPC. En esta realización, la modalidad CPC incluye las modalidades 310 y 312 de DTX, una modalidad DRX 314 y una modalidad NO DRX 316. La modalidad DTX 310 también se denomina modalidad DTX T1, y la modalidad DTX 312 también se denomina modalidad DTX T2. La Tabla 3 enumera las modalidades 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 del enlace descendente están habilitadas

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, T1, T2 y R pueden ser cada uno igual a 1, 4, 8 o 16, y pueden expresarse como T1, T2 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 manera 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.

Las sub-tramas habilitadas 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 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 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 T2 son un subconjunto de las sub-tramas habilitadas T1. En otras realizaciones, las sub-tramas habilitadas T2 pueden ser seleccionadas independientemente de las sub-tramas habilitadas T1.

En una realización, las sub-tramas habilitadas T1, habilitadas T2 y habilitadas R para el UE son identificadas por un Desplazamiento 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 dado en la señalización usada para transmitir los parámetros 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 CPC fue efectiva (el tiempo de referencia) más el Desplazamiento. En una realización, los parámetros de la modalidad CPC comprenden T1, T2, R, Desplazamiento y tiempo de referencia. La modalidad 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 Desplazamiento para diferentes UE, para distribuir estos UE entre las sub-tramas disponibles.

En general, para T1, T2 y R pueden seleccionarse valores cualesquiera. Diferentes valores pueden ser más adecuados para diferentes servicios y/o diferentes condiciones. En una realización, los parámetros de CPC pueden establecerse 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 establecerse como R = 8, T1 = 1 y T2 = 16 para una operación de datos. Esta configuración logra un periodo de reposo prolongado cuando no hay datos que enviar. La UTRAN puede ordenar al UE que salga de la modalidad 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 recibe una de cada R sub-tramas. En una realización, los parámetros de CPC pueden establecerse 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.

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 señalización de la Capa 3 (L3) y/u otra señalización. Alternativamente, o además, la UTRAN puede configurar o modificar los parámetros de CPC mediante 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.

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

Tabla 4

Modalidad	Acciones llevadas a cabo por el UE
DTX T1	Transmitir piloto y señalización en cada sub-trama habilitada T1. Puede transmitir datos en cualquier sub-trama habilitada T1
DTX T2	Transmitir piloto y señalización en cada sub-trama habilitada T2. No hay ninguna transmisión de datos
DRX	Recibir señalización por el HS-SCCH en cada sub-trama habilitada R. Puede recibir datos por el HS-DSCH según la señalización para la información de programación recibida en cualquier sub-trama habilitada R
NO DRX	Recibir señalización por el HS-SCCH en cada sub-trama. Puede recibir datos por el HS-DSCH en cualquier sub-trama

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

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 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 T1 sean insuficientes para la carga de datos en el UE. El UE puede, en esencia, pasar de la modalidad DTX T2 a la modalidad Activa para la transmisión de datos, según se necesite.

En una realización, el UE realiza transiciones entre la modalidad DRX y la modalidad NO DRX, según lo indicado por la UTRAN, por ejemplo, por el Nodo B. A diferencia de la DTX para el enlace ascendente, la operación de la DRX es sincronizada entre el Nodo B y el UE. El Nodo B puede indicar a la UE que pase a la modalidad DRX en base a cualquiera de los siguientes: (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) alguna otra razón. Mientras está en la modalidad DRX, el UE puede ignorar las sub-tramas de enlace descendente que no sean sub-tramas habilitadas R. El Nodo B puede indicar al UE que pase a la modalidad NO DRX en base a cualquiera de los siguientes: (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) alguna otra razón. En la modalidad 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.

En una realización, para lograr una transición rápida entre la modalidad DRX y la modalidad 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), procedente del Nodo B, al UE. Por ejemplo, puede usarse un único bit de señalización rápida de L1/L2 para habilitar o inhabilitar la modalidad DRX. La señalización rápida de L1/L2 proporciona al Nodo B un mecanismo rápido para volver al uso pleno 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, las órdenes para realizar transiciones entre nodos pueden enviarse usando señalización en cualquier capa y de cualquier manera.

La orden para pasar de la modalidad NO DRX a la modalidad DRX se denomina orden nº 1 del Nodo B. La orden para pasar de la modalidad DRX a la modalidad 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 operan en la modalidad DRX. La UTRAN puede enviar la orden nº 2 del Nodo B siempre que la UTRAN quiera garantizar que tanto la UTRAN como el UE operan en la modalidad NO DRX.

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

Para el HSDPA, una entidad HARQ en el Nodo B procesa y transmite un paquete al UE. Una entidad 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.

El Nodo B puede transmitir al UE paquetes en hasta ocho procesos HARQ. Los procesos HARQ pueden ser vistos como canales 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 HARQ disponibles. Cada paquete es enviado en un proceso HARQ e incluye un Identificador de proceso HARQ (HID) que indica el proceso HARQ usado para ese paquete. Cada proceso HARQ lleva un paquete por vez, hasta que se completa la transmisión / retransmisión para ese paquete, y luego puede ser usado para enviar otro paquete.

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

La **FIG. 4** muestra una realización de las sub-tramas habilitadas para HSDPA y 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 sea $T_{\text{ranura}} = 2.560$ segmentos.

Por el enlace descendente, el P-CCPCH lleva 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, donde $T_{\text{E-HICH},n}$ está definido en el documento 3GPP TS 25.211.

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 trama es de $m \times 256$ segmentos con respecto al sincronismo de trama 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 trama para los canales de enlace descendente y enlace ascendente.

La FIG. 4 también muestra una configuración ejemplar de CPC con $T1 = 4$, $T2 = 8$, $R = 4$ y Desplazamiento = 1. En este ejemplo, las sub-tramas habilitadas 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 T2 en el DPCCH de enlace ascendente están separadas entre sí por 8 sub-tramas. Las sub-tramas habilitadas R en los HS-SCCH, HS-DPDCH y HS-DPCCH están separadas entre sí por 4 sub-tramas. El Desplazamiento determina las sub-tramas específicas que deben usarse para las sub-tramas habilitadas. Las sub-tramas habilitadas T1, habilitadas T2 y habilitadas 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 sobre el 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.

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

La **FIG. 5B** muestra la operación ejemplar del UE en la modalidad DTX T2 para la configuración de CPC mostrada en la FIG. 4. El UE transmite señal piloto y la señalización (por ejemplo, TPC) por el DPCCH del enlace ascendente, y señalización (por ejemplo, el CQI) por el HS-DPCCH en cada sub-trama habilitada 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.

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

En la realización mostrada en las FIGURAS 5A a 5C, se envían informes de CQI en las sub-tramas habilitadas T1 en la modalidad DTX T1, y en las sub-tramas habilitadas T2 en la modalidad DTX T2. En otra realización, se envían informes de CQI en las sub-tramas habilitadas 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.

En una realización, las dos modalidades DTX y la modalidad DRX pueden definirse independientemente una de la otra. En otra realización, las modalidades DTX y DRX se parametrizan conjuntamente, por ejemplo, para sincronizar las sub-tramas habilitadas T1 con las sub-tramas habilitadas 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.

En una realización, la UTRAN (por ejemplo, el Nodo B) espera una transmisión de enlace ascendente del UE únicamente en las sub-tramas habilitadas 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 DTX T1 y la modalidad DTX T2, la UTRAN puede no recibir transmisiones de enlace ascendente en algunas sub-tramas habilitadas T1. La UTRAN puede determinar si el UE transmite el DPCCCH de enlace ascendente en cada sub-trama habilitada T1 (por ejemplo, con base en 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.

En una realización, el UE espera de la UTRAN transmisiones de enlace descendente en las sub-tramas habilitadas R mientras esté en la modalidad DRX, y en cualquier sub-trama mientras esté en la modalidad 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 la operación de DRX tras recibir la orden nº 1 del Nodo B y detiene la operación de DRX tras recibir la orden nº 2 del Nodo B.

Si hay al menos un proceso HARQ activo, el UE intenta transmitir usando las sub-tramas habilitadas 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 T1 no son suficientes. El UE no aplica la DTX más de (T1-1) sub-tramas mientras haya al menos un proceso HARQ activo. Si no hay ningún proceso HARQ activo, el UE transmite la señal piloto y señalización (por ejemplo, el CQI) en las sub-tramas habilitadas T2 y no aplica la DTX más de (T2-1) sub-tramas.

La **FIG. 6A** muestra transmisiones ejemplares de enlace ascendente para una configuración 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 de 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 T1 están representadas por círculos en las líneas 2 a 5. Las sub-tramas habilitadas 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 DTX T1 tras recibir el primer paquete 0 para la transmisión a la UTRAN.

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

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 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 T1, S_5 , S_7 y S_9 , etcétera. El piloto y el CQI se envían en sub-tramas habilitadas T1, incluyendo las sub-tramas S_2 y S_{15} sin ninguna transmisión de datos. Los procesos 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 T2, S_{19} . El UE pasa a la modalidad DTX T1 tras recibir el paquete 4 en la sub-trama S_{21} y envía este paquete en las sub-tramas, habilitadas T1, S_{22} y S_{24} .

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

La **FIG. 6B** muestra transmisiones ejemplares de enlace ascendente para la configuración 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 DTX T2 porque al menos un proceso HARQ está activo durante todo el transcurso mostrado en la FIG. 6B. En una sub-trama habilitada T1 dada para $N = 4$ retransmisiones pueden enviarse más de dos paquetes.

La **FIG. 7** muestra transmisiones ejemplares de enlace descendente y enlace ascendente en la modalidad CPC. En el instante L_1 , el UE opera en la modalidad DRX tras recibir la orden nº 1 del Nodo B, y también selecciona autónomamente la modalidad DTX T2. En el instante L_2 , el UE tiene datos que enviar, pasa a la modalidad DTX T1 y transmite el paquete A. En el instante L_3 , el UE pasa a la modalidad 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 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 la

modalidad DTX T1 y transmite los paquetes B a F. En el instante L_6 , el UE pasa a la modalidad DTX T2 tras un periodo sin actividad alguna. En el instante L_7 , el UE pasa a la modalidad 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 DTX T1 y transmite los paquetes G a I. En el instante L_9 , el UE pasa a la modalidad DTX T2 tras un periodo sin actividad alguna. En el instante L_{10} , el UE pasa a la modalidad 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 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 DRX y la modalidad NO DRX. Las órdenes del Nodo B (por ejemplo, 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 la operación y el 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 800 de sucesos para pasar desde la modalidad DRX a la modalidad 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 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 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 DRX. El Nodo B puede ordenar al UE que salga de la modalidad DRX, y el retardo subsiguiente puede reducirse hasta 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 de enlace ascendente, 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 T1, una sub-trama habilitada 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 H-RNTI 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 radiodifusión. 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 operar en modalidades diferentes. En lo que sigue se describen dos posibles escenarios de error.

La UTRAN puede operar en la modalidad DRX y el UE puede operar en la modalidad 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 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 operar en la modalidad NO DRX y el UE puede operar en la modalidad 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 que el UE recibe únicamente las sub-tramas habilitadas R. Se perderían los datos transmitidos en sub-tramas distintas de las sub-tramas habilitadas R. Esta situación de error es detectable. La UTRAN puede detectar este tipo de error y puede implementar un mecanismo apropiado de recuperación.

La modalidad CPC puede proporcionar ciertas ventajas. La modalidad 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 momentos conocidos en los que se requieren o son más probables las transmisiones de enlace ascendente. La modalidad 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 DPCCH 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 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 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.

- 5 Con referencia nuevamente a la FIG. 2, el UE puede pasar de la modalidad CPC a la modalidad Activa en base a cualquiera de los siguientes: (1) la cantidad de datos de enlace descendente que 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) alguna otra razón. 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 CPC en base a cualquiera de los siguientes: (1) la carga de tráfico para el UE es ligera, (2) hay falta de actividad de los datos de usuario o (3) alguna otra razón. La UTRAN puede asegurarse de la actividad de los datos de enlace descendente del UE en base al estado de la cola de datos para el UE y puede asegurarse de la actividad de los datos de enlace ascendente del UE en base a la recepción de informes de estado de un almacén temporal de datos mantenido por el UE.

En una realización, la UTRAN indica al UE que opere en la modalidad Activa o en la modalidad CPC. La UTRAN puede indicar al UE que conmute de modalidad enviando una instrucción de conmutación de modalidad o alguna otra señalización. La UTRAN también puede indicar al UE que pase a la modalidad CPC enviando los parámetros para la modalidad CPC. En otra realización, el UE puede elegir operar en la modalidad Activa o en la modalidad CPC, y puede enviar ya sea una petición de una conmutación de modalidad (si la UTRA 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 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 operando en la modalidad 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 operando en la modalidad Activa.

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

En otra realización, la modalidad CPC incluye una modalidad Conectada Profunda (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 poniendo $T3 = T2$ 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 R2. El UE puede actualizar su Conjunto Activo de Nodos B, si es necesario, en base a las mediciones. El UE puede ignorar las órdenes de TPC enviadas 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 activadores, por ejemplo, si el UE recibe datos en su almacén temporal o recibe un paquete por el enlace descendente. Si ocurre cualquier suceso activador, entonces el UE puede pasar (a) a la modalidad DTX T1, a la modalidad DTX T2 o a la modalidad no DTX para la transmisión por el enlace ascendente y (b) a la modalidad DRX o a la modalidad 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 partiendo 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 CPC puede ser una modalidad o una configuración del estado CELL_DCH, tal como se muestra en la FIG. 2. También puede emplearse la modalidad 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 HARQ, así como para transmisiones no HARQ.

La FIG. 9 muestra una realización de un procedimiento 900 llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico para la operación en una modalidad CPC. Mientras está en la modalidad conectada, el dispositivo inalámbrico opera en una

de múltiples modalidades DTX o en una modalidad no DTX para la transmisión a una red inalámbrica (bloque 910). El dispositivo inalámbrico también opera en una de al menos una modalidad DRX o una modalidad no DRX para la recepción desde la red inalámbrica (bloque 920). Cada modalidad DTX puede estar asociada a diferentes sub-tramas utilizables para enviar señalización y/o datos a la red inalámbrica. La modalidad 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 DRX puede estar asociada a diferentes sub-tramas utilizables para recibir señalización y/o datos de la red inalámbrica. La modalidad 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 operar 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 DTX pueden comprender modalidades DTX primera y segunda. En la primera modalidad 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 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 superiores en la primera modalidad DTX, y envía únicamente señalización de la Capa 1 en la segunda modalidad 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 DTX. La señalización enviada en la primera modalidad DTX puede así ser la misma que, o diferente a, la señalización enviada en la segunda modalidad DTX. Dicha al menos una modalidad DRX puede comprender una única modalidad DRX. En la modalidad 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 DTX y puede pasar de forma autónoma a una modalidad no DTX en base a la carga de datos en el dispositivo inalámbrico (bloque 916). El dispositivo inalámbrico puede realizar transiciones entre dicha al menos una modalidad DRX y una modalidad 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 una modalidad 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 procedimiento 1000 llevado a cabo por una red inalámbrica para la modalidad CPC. La red inalámbrica recibe desde un dispositivo inalámbrico que opera en una de múltiples modalidades DTX o en una modalidad no DTX, mientras está en una modalidad conectada (bloque 1010). La red inalámbrica transmite al dispositivo inalámbrico que opera en una entre al menos una modalidad DRX o una modalidad no DRX, mientras está en la modalidad conectada (bloque 1020).

Las múltiples modalidades DTX pueden comprender modalidades DTX primera y segunda. Cuando el dispositivo inalámbrico opera en la primera modalidad DTX, la red inalámbrica puede recibir señalización del dispositivo inalámbrico en primeras sub-tramas habilitadas y puede recibir datos del dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas si la señalización indica que se están enviando datos (bloque 1012). Cuando el dispositivo inalámbrico opera en la segunda modalidad DTX, la red inalámbrica puede recibir señalización del 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). Dicha al menos una modalidad DRX puede comprender una única modalidad DRX. Cuando el dispositivo inalámbrico opera en la modalidad 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 la transición entre la modalidad 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 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 cifrados) 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 de la antena 1134 y proporciona muestras. Un demodulador (Demod) 1126 procesa (por ejemplo, descifra, canaliza y demodula) 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 procedimiento 900 en la FIG. 9 y/u otros procedimientos 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 la operación 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 procedimiento 1000 de la FIG. 10 y/u otros procedimientos para las técnicas descritas en el presente documento y también puede enviar órdenes del Nodo B al UE 110 en la modalidad 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 CPC y puede dirigir la transición entre la modalidad Activa y la modalidad CPC para el UE 110.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden ser representadas usando cualquiera de 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 toda 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 ilustrativos, los módulos, circuitos y etapas de algoritmo descritos con relación a las realizaciones dadas a conocer en el presente documento pueden ser implementados como hardware electrónico, software de ordenador o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de software y hardware, diversos componentes ilustrativos, bloques, módulos, circuitos y etapas 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 ámbito de la presente invención.

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con relación a las realizaciones dadas a conocer 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 para aplicaciones específicas (ASIC), una matriz 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, microcontrolador o máquina de estados convencionales. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos de cálculo, 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 con relación a las realizaciones dadas a conocer 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 software 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 reveladas 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 ámbito de la invención. De tal modo, no se pretende que la presente invención esté limitada a las realizaciones mostradas en el presente documento, sino que

debe otorgársele el ámbito más amplio coherente con los principios y las características novedosas dadas a conocer en el presente documento.

Realizaciones específicas

- 5 1. 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 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) o una modalidad no DRX, mientras está en la modalidad conectada, para la recepción desde la red inalámbrica; y una memoria acoplada a dicho al menos un procesador.
- 10 2. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que cada modalidad de DTX está asociada a distintas sub-tramas utilizables para enviar datos, o señalización, o tanto datos como señalización, a la red inalámbrica.
3. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que cada modalidad de DRX está asociada a distintas sub-tramas utilizables para recibir datos, o señalización, o tanto datos como señalización, desde la red inalámbrica.
- 15 4. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una primera modalidad DTX, y en el que, en la primera modalidad DTX, dicho al menos un procesador transmite señalización en las primeras sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace ascendente, y transmite datos en las primera sub-tramas habilitadas si hay datos para enviar a la red inalámbrica.
- 20 5. El dispositivo inalámbrico de la realización 4, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una segunda modalidad DTX, y en el que, en la segunda modalidad DTX, dicho al menos un procesador transmite señalización en las segundas sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas.
6. El dispositivo inalámbrico de la realización 4, en el que las primeras sub-tramas habilitadas están separadas entre sí a intervalos de T1 sub-tramas, donde T1 es un parámetro configurable.
7. El dispositivo inalámbrico de la realización 5, en el que las segundas sub-tramas habilitadas están separadas entre sí a intervalos de T2 sub-tramas, donde T2 es un parámetro configurable.
- 25 8. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que dicha al menos una modalidad DRX comprende una primera modalidad DRX, y en el que, en la primera modalidad DRX, dicho al menos un procesador recibe señalización en sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las sub-tramas disponibles para el enlace descendente, y recibe datos en las sub-tramas habilitadas si la señalización indica datos enviados al dispositivo inalámbrico.
- 30 9. El dispositivo inalámbrico de la realización 8, en el que las sub-tramas habilitadas están separadas entre sí a intervalos de R sub-tramas, donde R es un parámetro configurable.
10. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una modalidad DTX en la cual la potencia de transmisión del dispositivo inalámbrico no está controlada.
- 35 11. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que las múltiples modalidades de DTX comprenden una modalidad DTX en la cual el dispositivo inalámbrico no transmite señalización y datos por el enlace ascendente, y en el que dicha al menos una modalidad DRX comprende una modalidad DRX en la cual el dispositivo inalámbrico no recibe señalización y datos por el enlace descendente.
- 40 12. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que dicho al menos un procesador recibe una configuración de T1, T2, R y un desplazamiento desde la red inalámbrica, definiendo T1 la separación entre las primeras sub-tramas habilitadas para una primera modalidad DTX, definiendo T2 la separación entre las segundas sub-tramas habilitadas para una segunda modalidad DTX, definiendo R la separación entre las terceras sub-tramas habilitadas para una modalidad DRX e identificando el desplazamiento las sub-tramas habilitadas primeras, segundas y terceras.
- 45 13. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que dicho al menos un procesador realiza autónomamente la transición entre las múltiples modalidades DTX.
14. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que dicho al menos un procesador realiza autónomamente la transición a la modalidad no DTX, en base a la carga de datos en el dispositivo inalámbrico.
15. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que dicho al menos un procesador realiza la transición entre dicha al menos una modalidad DRX y la modalidad no DRX, en base a la señalización desde la red inalámbrica.
- 50 16. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que dicho al menos un procesador recibe la señalización para realizar la transición entre dicha al menos una modalidad DRX y la modalidad no DRX desde la red inalámbrica, mediante la Capa 1 o la Capa 2.

17. El dispositivo inalámbrico de la realización 1, en el que dicho al menos un procesador realiza la transición entre una modalidad activa y una modalidad de conectividad continua por paquetes (CPC), en base a la señalización desde la red inalámbrica, en el que la modalidad CPC comprende las múltiples modalidades DTX y dicha al menos una modalidad DRX, y en el que la modalidad activa comprende la modalidad no DTX y la modalidad no DRX.
- 5 18. 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 entre múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX) o una modalidad no DTX, mientras está en la modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica; y una memoria acoplada con dicho al menos un procesador.
- 10 19. 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 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 dicho al menos un procesador.
- 15 20. Un procedimiento que comprende: funcionar en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX) o una modalidad no DTX, mientras está en una modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica; y funcionar en una entre 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.
- 20 21. El procedimiento de la realización 20, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una primera modalidad DTX, y en el que el funcionamiento en la primera modalidad DTX comprende transmitir señalización en las primeras sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace ascendente, y transmitir datos en las primeras sub-tramas habilitadas si hay datos para enviar a la red inalámbrica.
22. El procedimiento de la realización 21, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una segunda modalidad DTX, y en el que el funcionamiento en la segunda modalidad DTX comprende transmitir señalización en las segundas sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas.
- 25 23. El procedimiento de la realización 20, en el que el funcionamiento en una de dichas al menos una modalidad DRX comprende recibir señalización en sub-tramas habilitadas correspondientes a un subconjunto de las sub-tramas disponibles para el enlace descendente, y recibir datos en las sub-tramas habilitadas si la señalización indica datos enviados al dispositivo inalámbrico.
- 30 24. El procedimiento de la realización 20, que comprende adicionalmente: realizar autónomamente la transición entre las múltiples modalidades DTX; y realizar autónomamente la transición a la modalidad no DTX en base a la carga de datos en el dispositivo inalámbrico.
25. El procedimiento de la realización 20, que comprende adicionalmente: realizar la transición entre dicha al menos una modalidad DRX y la modalidad no DRX, en base a señalización desde la red inalámbrica.
- 35 26. Un aparato que comprende: medios para funcionar en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX) o una modalidad no DTX, mientras está en una modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica; y medios para funcionar en una entre 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.
- 40 27. El aparato de la realización 26, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una primera modalidad DTX, y en el que los medios para funcionar en la primera modalidad DTX comprenden medios para transmitir señalización en las primeras sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace ascendente, y medios para transmitir datos en las primeras sub-tramas habilitadas, si hay datos para enviar a la red inalámbrica.
- 45 28. El aparato de la realización 27, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una segunda modalidad DTX, y en el que los medios para funcionar en la segunda modalidad DTX comprenden medios para transmitir señalización en las segundas sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas.
29. El aparato de la realización 26, en el que los medios para funcionar en una de dichas al menos una modalidad DRX comprenden medios para recibir señalización en las sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace descendente, y medios para recibir datos en las sub-tramas habilitadas si la señalización indica datos enviados al dispositivo inalámbrico.
- 50 30. Un aparato que comprende: al menos un procesador para recibir desde un dispositivo inalámbrico que funciona en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX) o una modalidad no DTX mientras está en una modalidad conectada, y para transmitir al dispositivo inalámbrico que funciona en una entre al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX) o una modalidad no DRX mientras está en la modalidad conectada; y una memoria acoplada con dicho al menos un procesador.

- 5 31. El aparato de la realización 30, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una primera modalidad DTX, y en el que, cuando el dispositivo inalámbrico funciona en la primera modalidad DTX, dicho al menos un procesador recibe señalización desde el dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace ascendente, y recibe datos desde el dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas, si la señalización indica datos enviados por el dispositivo inalámbrico.
- 10 32. El aparato de la realización 31, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una segunda modalidad DTX, y en el que, cuando el dispositivo inalámbrico funciona en la segunda modalidad DTX, dicho al menos un procesador recibe señalización desde el dispositivo inalámbrico en las segundas sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas.
33. El aparato de la realización 30, en el que dicho al menos un procesador detecta señalización desde el dispositivo inalámbrico en todas las sub-tramas disponibles para el enlace ascendente.
- 15 34. El aparato de la realización 30, en el que dicha al menos una modalidad DRX comprende una primera modalidad DRX, y en el que, cuando el dispositivo inalámbrico funciona en la primera modalidad DRX, dicho al menos un procesador transmite señalización al dispositivo inalámbrico en las sub-tramas habilitadas correspondientes a un subconjunto de las sub-tramas disponibles para el enlace descendente, y transmite datos al dispositivo inalámbrico en las sub-tramas habilitadas si hay datos para enviar al dispositivo inalámbrico.
- 20 35. El aparato de la realización 30, en el que dicho al menos un procesador envía una configuración de T1, T2, R y un desplazamiento al dispositivo inalámbrico, definiendo T1 la separación entre las primeras sub-tramas habilitadas para una primera modalidad DTX, definiendo T2 la separación entre las segundas sub-tramas habilitadas para una segunda modalidad DTX, definiendo R la separación entre las terceras sub-tramas habilitadas para una modalidad DRX e identificando el desplazamiento las sub-tramas habilitadas primeras, segundas y terceras.
36. El aparato de la realización 30, en el que dicho al menos un procesador envía señalización para indicar al dispositivo inalámbrico la transición entre dicha al menos una modalidad DRX y la modalidad no DRX.
- 25 37. El aparato de la realización 30, en el que dicho al menos un procesador envía señalización para indicar al dispositivo inalámbrico la transición entre una modalidad activa y una modalidad de conectividad continua por paquetes (CPC), en el que la modalidad CPC comprende las múltiples modalidades DTX y dicha al menos una modalidad DRX, y en el que la modalidad activa comprende la modalidad no DTX y la modalidad no DRX.
- 30 38. Un procedimiento que comprende: recibir desde un dispositivo inalámbrico que funciona en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX), o una modalidad no DTX, cuando está en una modalidad conectada; y transmitir al dispositivo inalámbrico que funciona en una entre al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX) o una modalidad no DRX, mientras está en la modalidad conectada.
- 35 39. El procedimiento de la realización 38, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una primera modalidad DTX, y en el que la recepción desde el dispositivo inalámbrico que funciona en la primera modalidad DTX comprende recibir señalización desde el dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace ascendente, y recibir datos desde el dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas, si la señalización indica datos enviados por el dispositivo inalámbrico.
- 40 40. El procedimiento de la realización 39, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una segunda modalidad DTX, y en el que la recepción desde el dispositivo inalámbrico que funciona en la segunda modalidad DTX comprende recibir señalización desde el dispositivo inalámbrico en las segundas sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas.
- 45 41. El procedimiento de la realización 38, en el que la transmisión al dispositivo inalámbrico que funciona en una de dichas al menos una modalidad DRX comprende transmitir señalización al dispositivo inalámbrico en sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace descendente, y transmitir datos al dispositivo inalámbrico en las sub-tramas habilitadas, si hay datos para enviar al dispositivo inalámbrico.
- 50 42. Un aparato que comprende: medios para recibir desde un dispositivo inalámbrico que funciona en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua (DTX) o una modalidad no DTX, mientras está en una modalidad conectada; y medios para transmitir al dispositivo inalámbrico que funciona en una entre al menos una modalidad de recepción discontinua (DRX) o una modalidad no DRX, mientras está en la modalidad conectada.
43. El aparato de la realización 42, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una primera modalidad DTX, y en el que los medios para recibir desde el dispositivo inalámbrico que funciona en la primera modalidad DTX comprenden medios para recibir señalización desde el dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace ascendente, y medios para

recibir datos desde el dispositivo inalámbrico en las primeras sub-tramas habilitadas si la señalización indica datos enviados por el dispositivo inalámbrico.

5 44. El aparato de la realización 43, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una segunda modalidad DTX, y en el que los medios para recibir desde el dispositivo inalámbrico que funciona en la segunda modalidad DTX comprenden medios para recibir señalización desde el dispositivo inalámbrico en las segundas sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas.

10 45. El aparato de la realización 42, en el que los medios para transmitir al dispositivo inalámbrico que funciona en una de dichas al menos una modalidad DRX comprenden medios para transmitir señalización al dispositivo inalámbrico en las sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las sub-tramas disponibles para el enlace descendente, y medios para transmitir datos al dispositivo inalámbrico en las sub-tramas habilitadas si hay datos para enviar al dispositivo inalámbrico.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de usuario (110) para la transmisión discontinua, que comprende:
- 5 medios para realizar la transición entre múltiples modalidades de transmisión discontinua "DTX" y entre una modalidad DTX y una modalidad no DTX (310, 312) mientras está en una modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica, en donde cada modalidad DTX está asociada a un conjunto distinto de sub-tramas de enlace ascendente habilitadas, y a distintas acciones a realizar por parte del equipo de usuario.
- 10 2. Un procedimiento para la transmisión discontinua en el equipo de usuario, que comprende:
- realizar transiciones entre múltiples modalidades de transmisión discontinua "DTX" (310, 312) y entre una modalidad DTX y una modalidad no DTX, mientras está en una modalidad conectada, para la transmisión a una red inalámbrica, en donde cada modalidad DTX está asociada a un conjunto distinto de sub-tramas de enlace ascendente habilitadas, y a distintas acciones a realizar por parte del equipo de usuario.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que cada modalidad DTX está asociada a distintas sub-tramas utilizables para enviar datos, o señalización, o tanto datos como señalización, a la red inalámbrica.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una primera modalidad DTX, y en el que la primera modalidad DTX comprende transmitir señalización en las primeras sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de sub-tramas disponibles para el enlace ascendente, y transmitir datos en las primeras sub-tramas habilitadas si hay datos para enviar a la red inalámbrica.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una modalidad DTX en la cual ninguna señalización ni datos se transmiten por un enlace ascendente.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que una configuración de T1 y T2 es recibida desde una red inalámbrica, definiendo T1 la separación entre las primeras sub-tramas habilitadas para una primera modalidad DTX, y definiendo T2 la separación entre las segundas sub-tramas habilitadas para una segunda modalidad DTX.
- 35 7. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una modalidad DTX en la cual la potencia de transmisión de un dispositivo inalámbrico no está controlada.
8. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprenden realizar la transición entre una modalidad activa y una modalidad de conectividad continua por paquetes (CPC), en base a la señalización desde la red inalámbrica, en donde la modalidad CPC comprende las múltiples modalidades DTX, y en donde la modalidad activa comprende la modalidad no DTX.
- 40 9. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente transmitir un indicador de calidad de canal (CQI), transmitido por un primer canal dedicado de control físico en dichas primeras sub-tramas habilitadas; y transmitir datos por un canal dedicado de datos físico en dichas primeras sub-tramas habilitadas.
- 45 10. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que las múltiples modalidades DTX comprenden una segunda modalidad DTX, y en el que, en la segunda modalidad DTX, la señalización se transmite en las segundas sub-tramas habilitadas, correspondientes a un subconjunto de las primeras sub-tramas habilitadas.
- 50 11. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que las primeras sub-tramas habilitadas están separadas entre sí a intervalos de T1 sub-tramas, donde T1 es un parámetro configurable.
- 55 12. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que se proporciona al equipo de usuario una sub-trama habilitada en cada R sub-tramas, por un enlace descendente, para la recepción discontinua, DRX, y en el que las sub-tramas habilitadas T1, habilitadas T2 y habilitadas R están alineadas en el tiempo para reducir el incremento sobre el ruido térmico.
- 60 13. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que se proporciona además al equipo de usuario sub-tramas habilitadas por un enlace descendente para la recepción discontinua, DRX, y en el que las sub-tramas de enlace descendente habilitadas están separadas entre sí a intervalos de R sub-tramas, donde R es un parámetro configurable.

14. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que las segundas sub-tramas habilitadas están separadas entre sí a intervalos de T2 sub-tramas, donde T2 es un parámetro configurable.

5 15. Un aparato que comprende:

medios para recibir desde un dispositivo inalámbrico del equipo de usuario, que funciona en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua "DTX" (310, 312), y en una modalidad no DTX, mientras está en una modalidad conectada, en donde cada modalidad DTX está asociada a un conjunto distinto de sub-tramas de enlace ascendente habilitadas, y a distintas acciones a realizar por parte del dispositivo inalámbrico.

10

16. Un procedimiento (1000) que comprende:

recibir desde un dispositivo inalámbrico de un equipo de usuario, que funciona en una entre múltiples modalidades de transmisión discontinua "DTX" (310, 312), y en una modalidad no DTX, mientras está en una modalidad conectada, en donde cada modalidad DTX está asociada a un conjunto distinto de sub-tramas de enlace ascendente habilitadas, y a distintas acciones a realizar por parte del dispositivo inalámbrico.

15

20

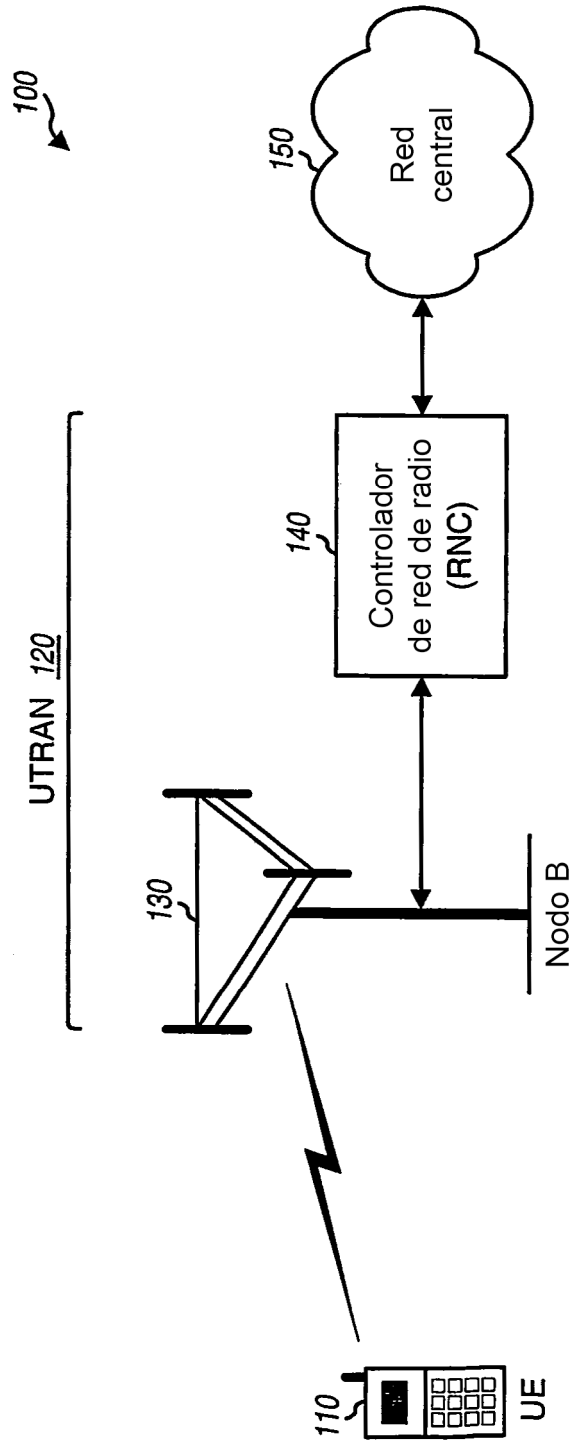


FIG. 1

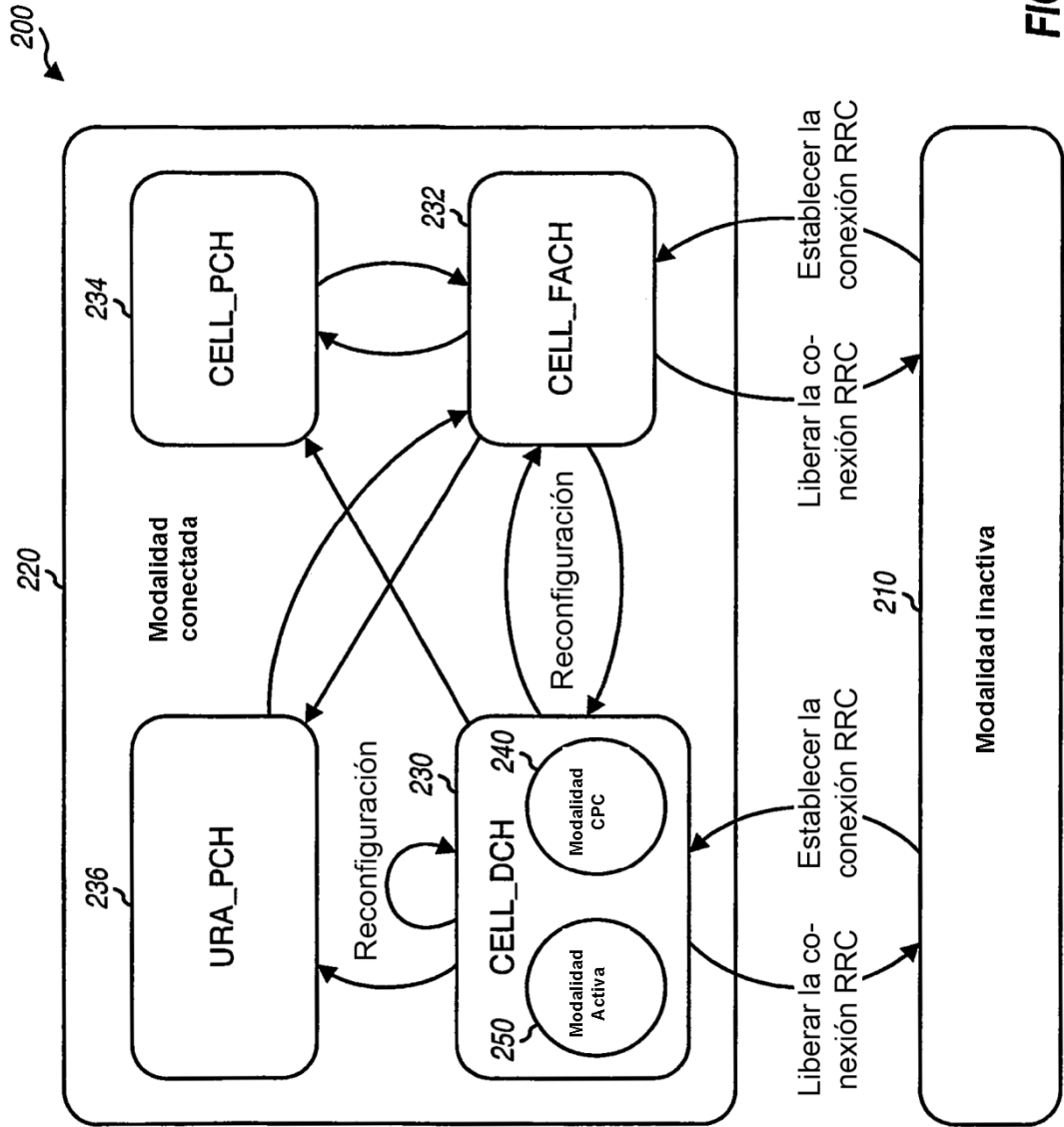


FIG. 2

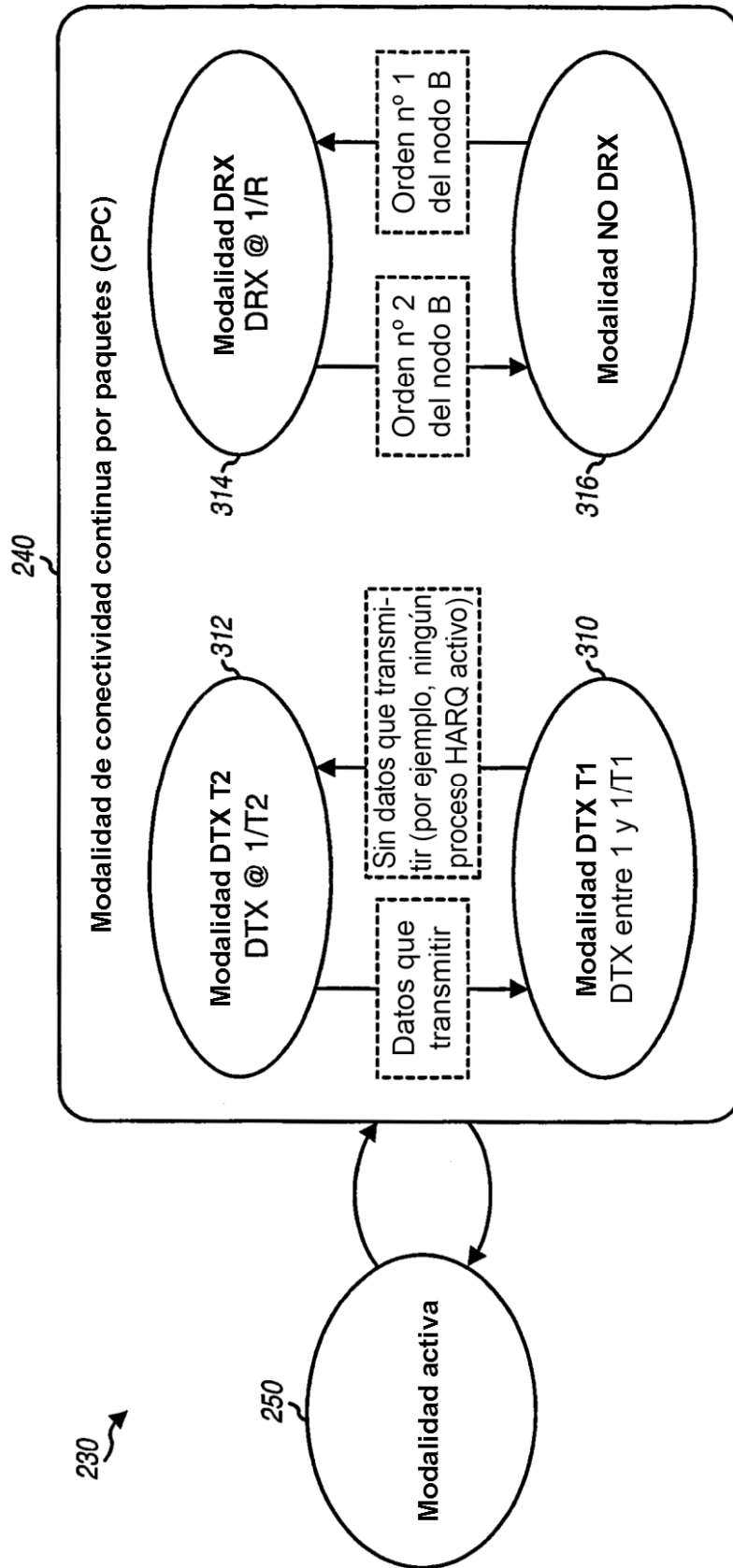


FIG. 3

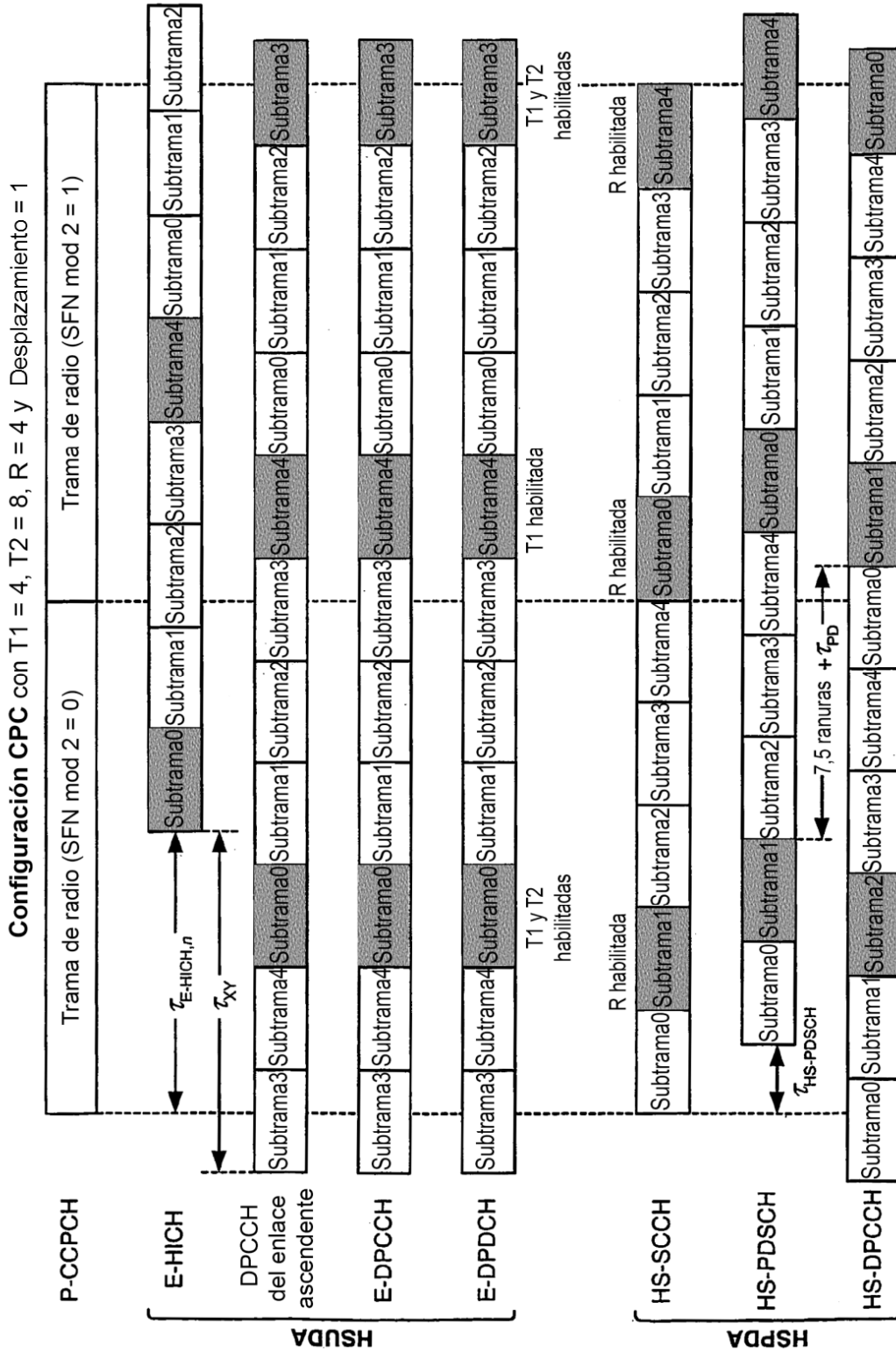


FIG. 4

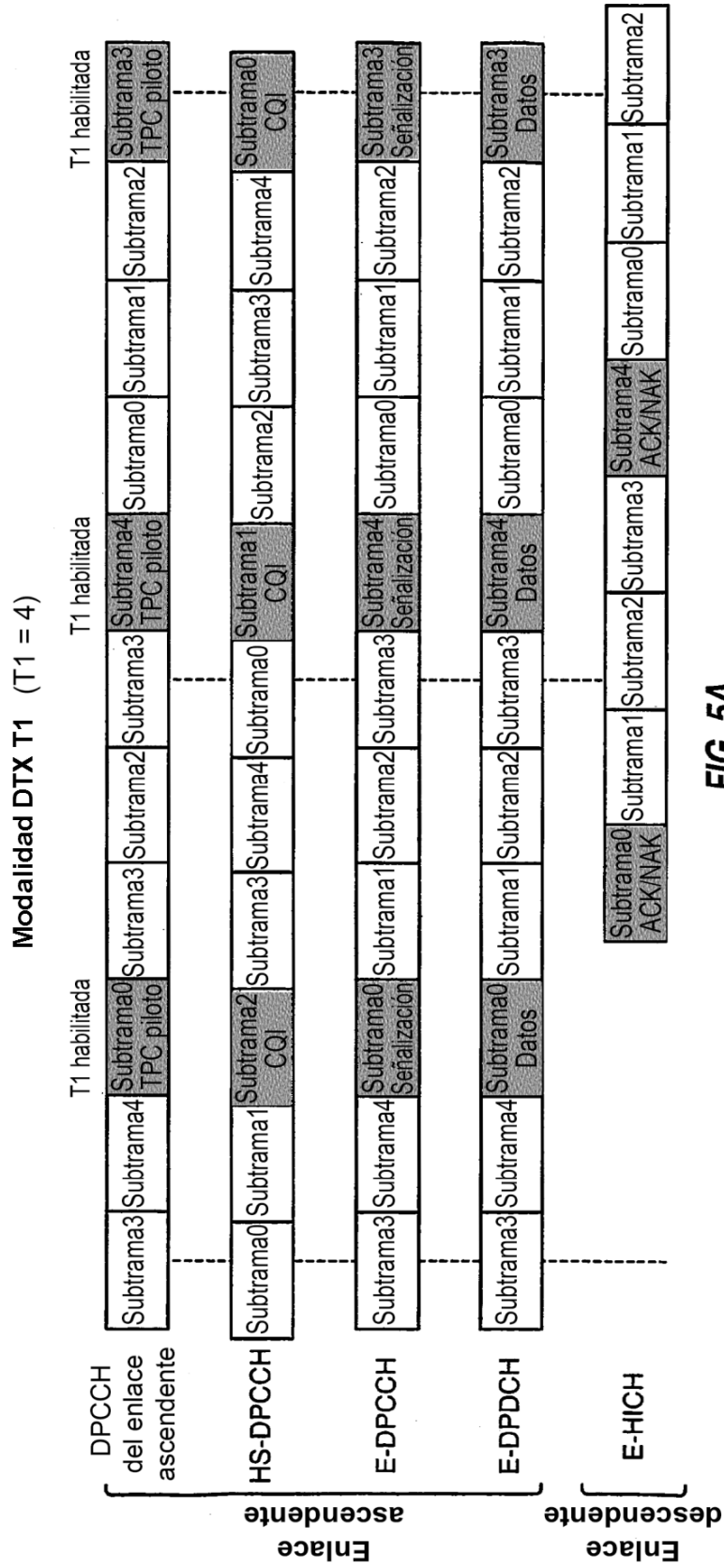


FIG. 5A

Modalidad DTX T2 (T2 = 8)

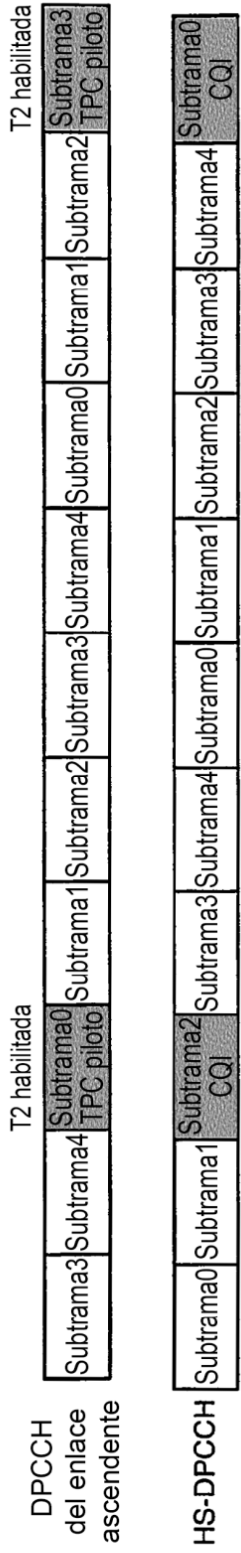


FIG. 5B

Modalidad DRX (R = 4)

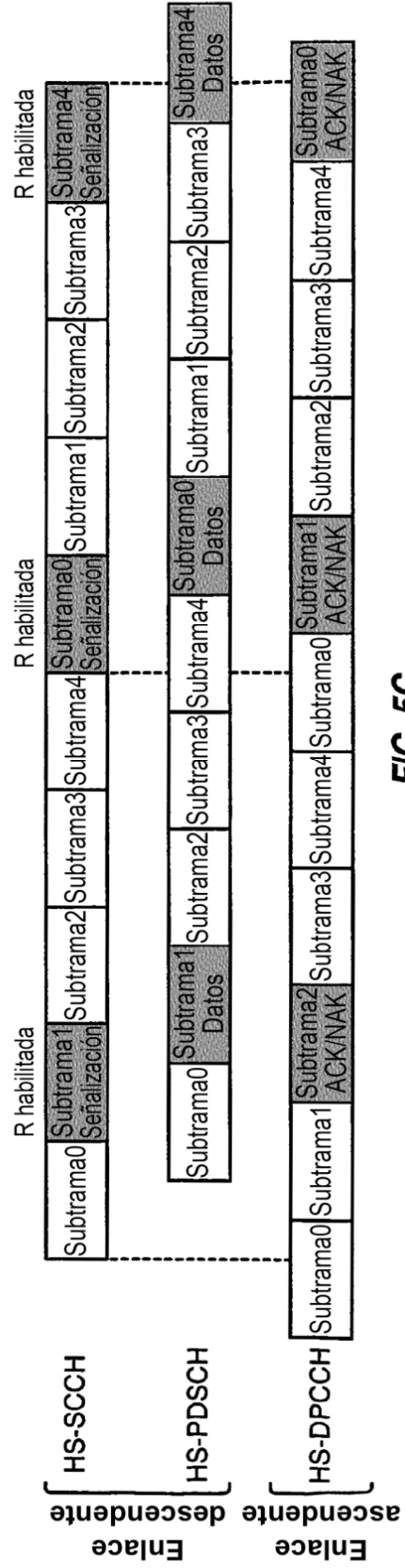


FIG. 5C

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

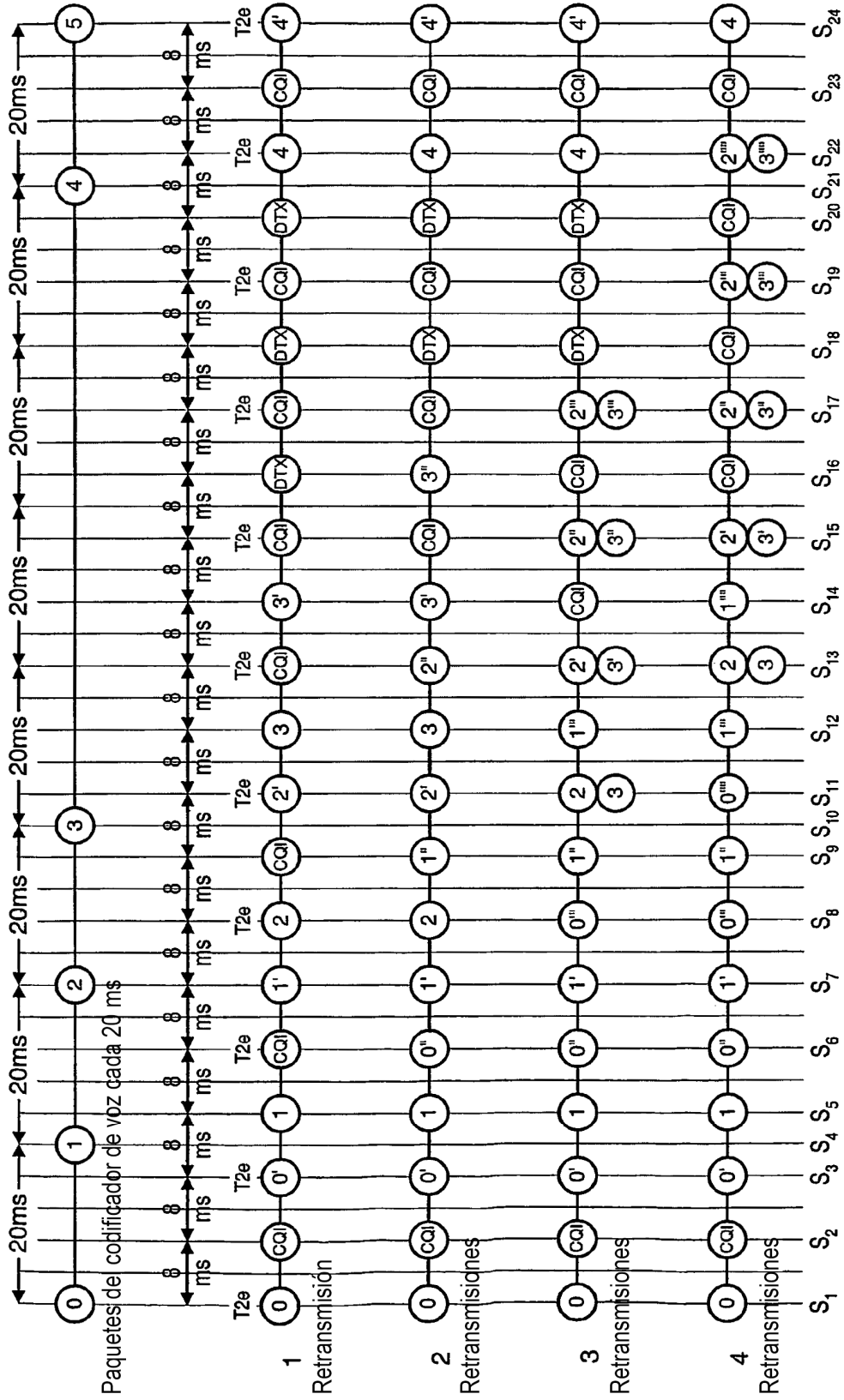


FIG. 6A

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

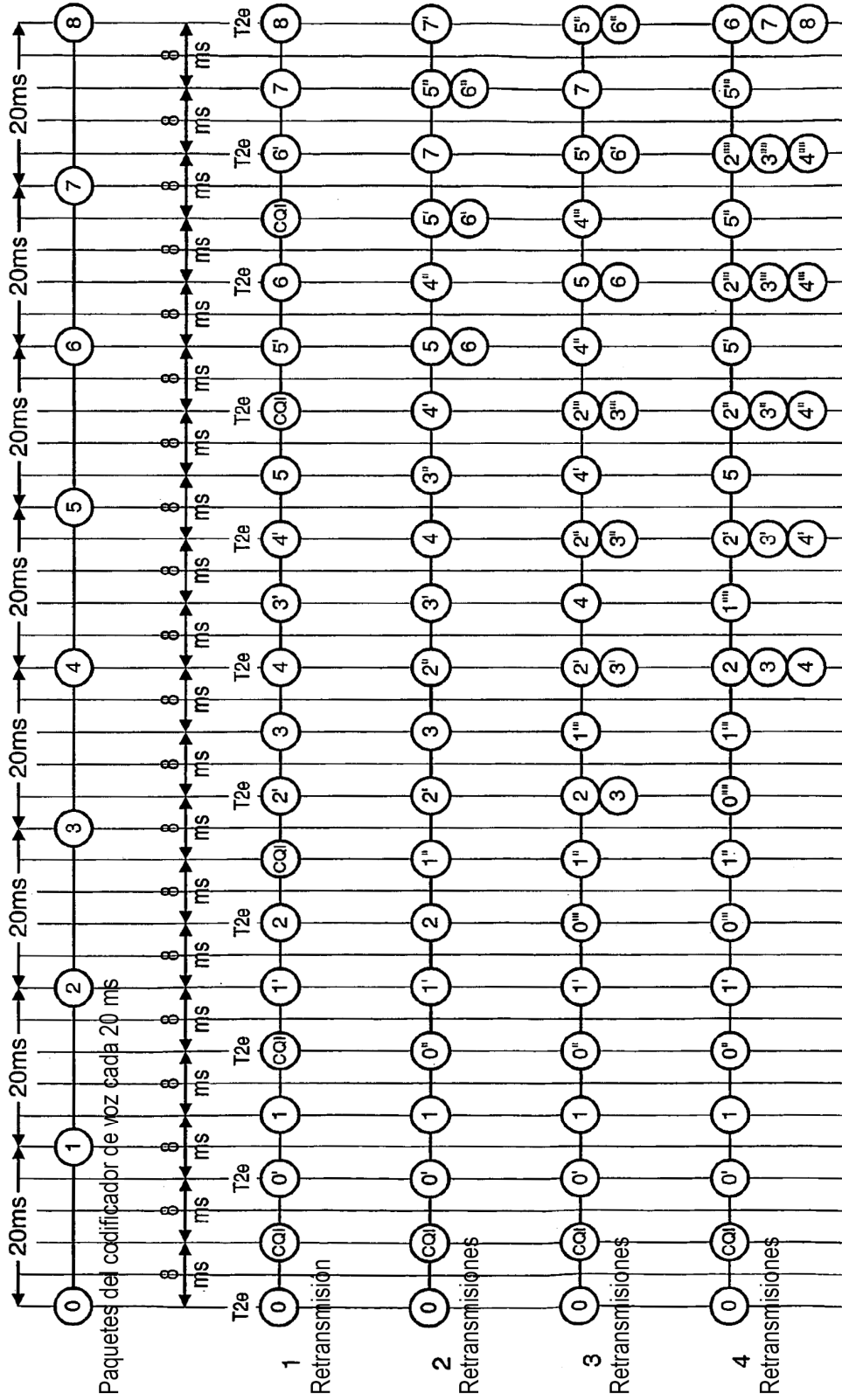


FIG. 6B

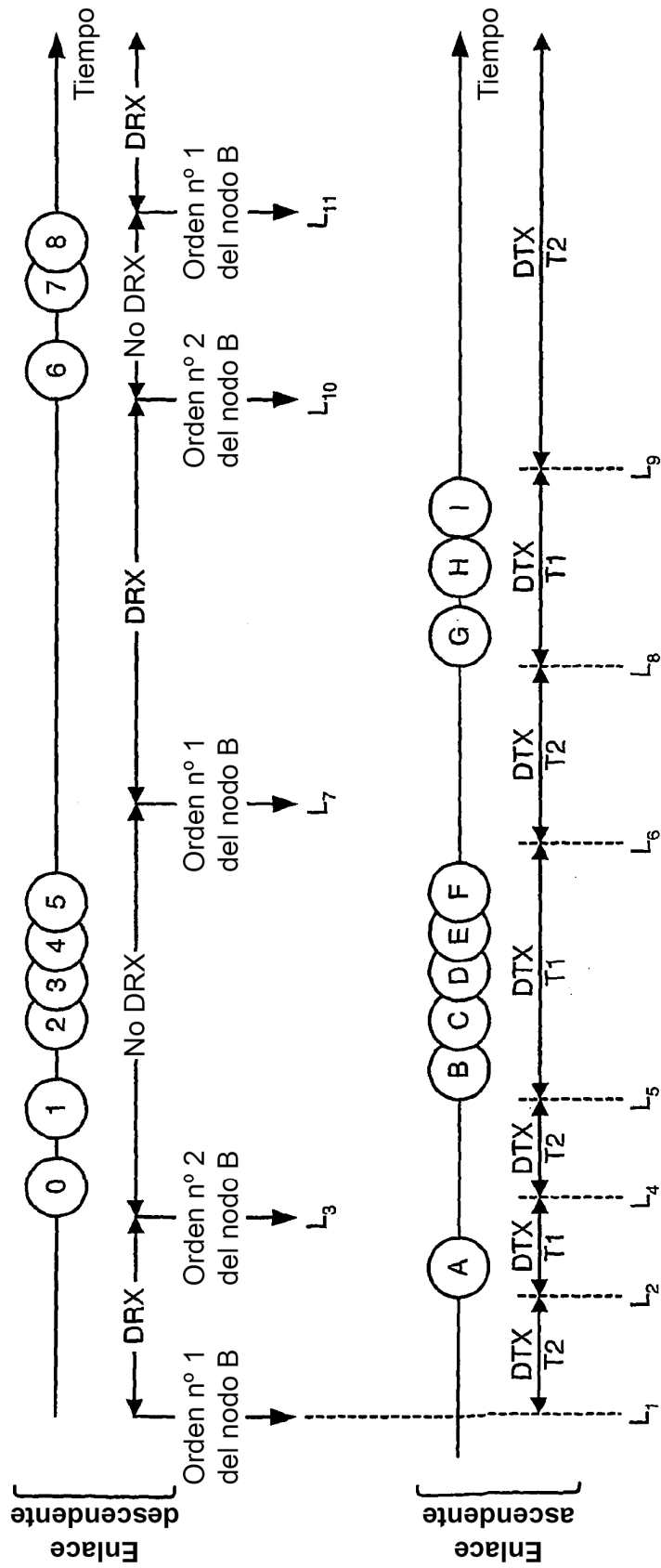


FIG. 7

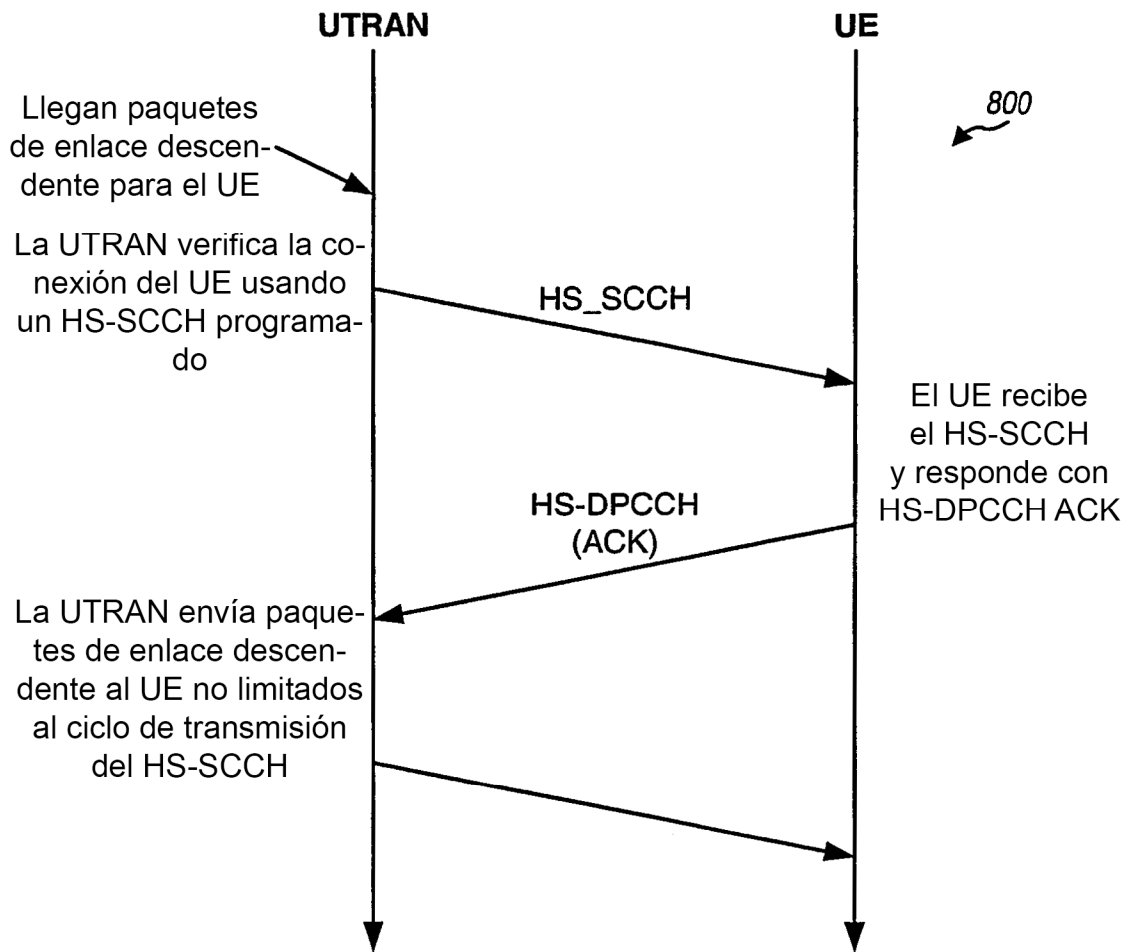


FIG. 8

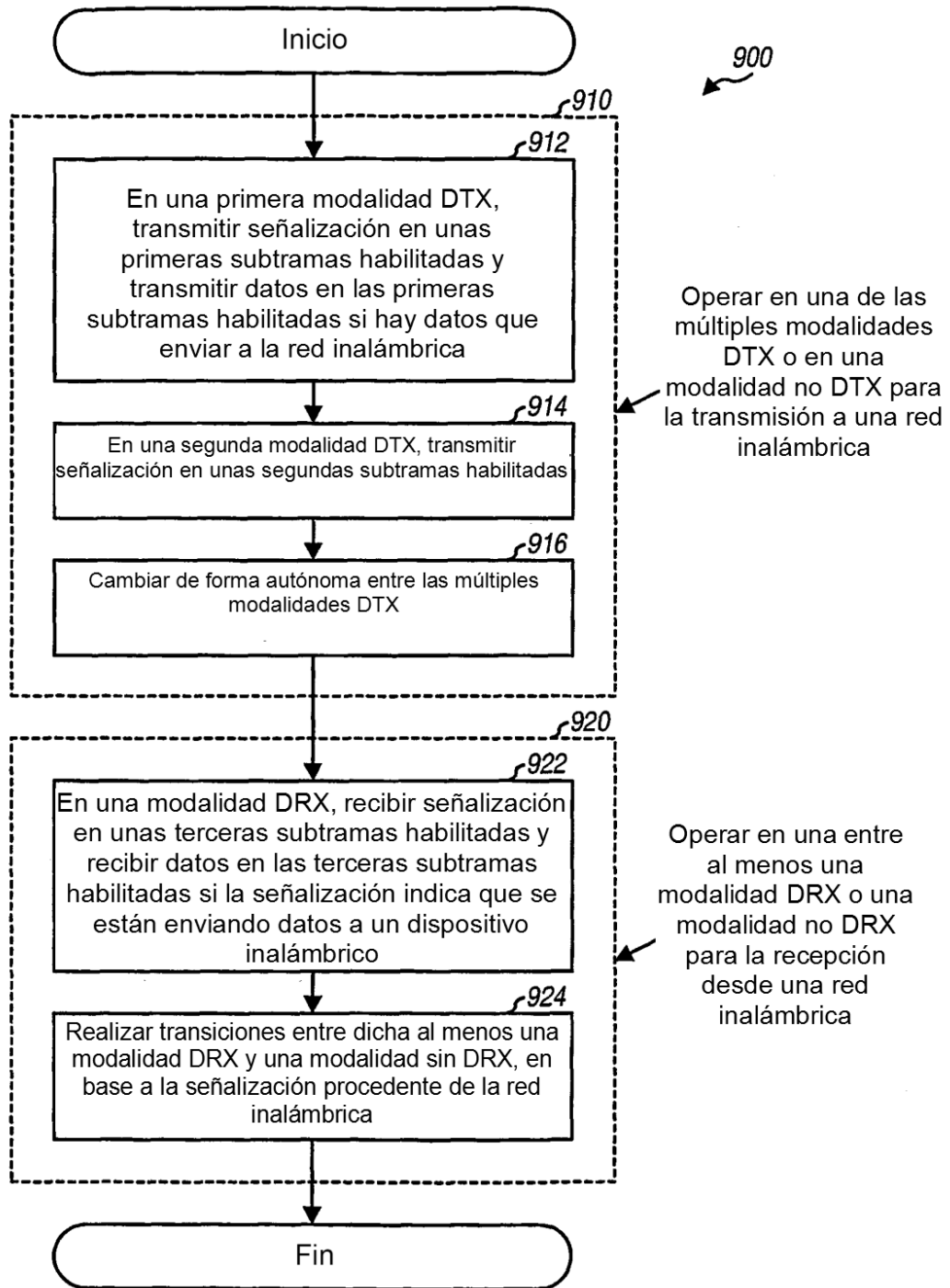


FIG. 9

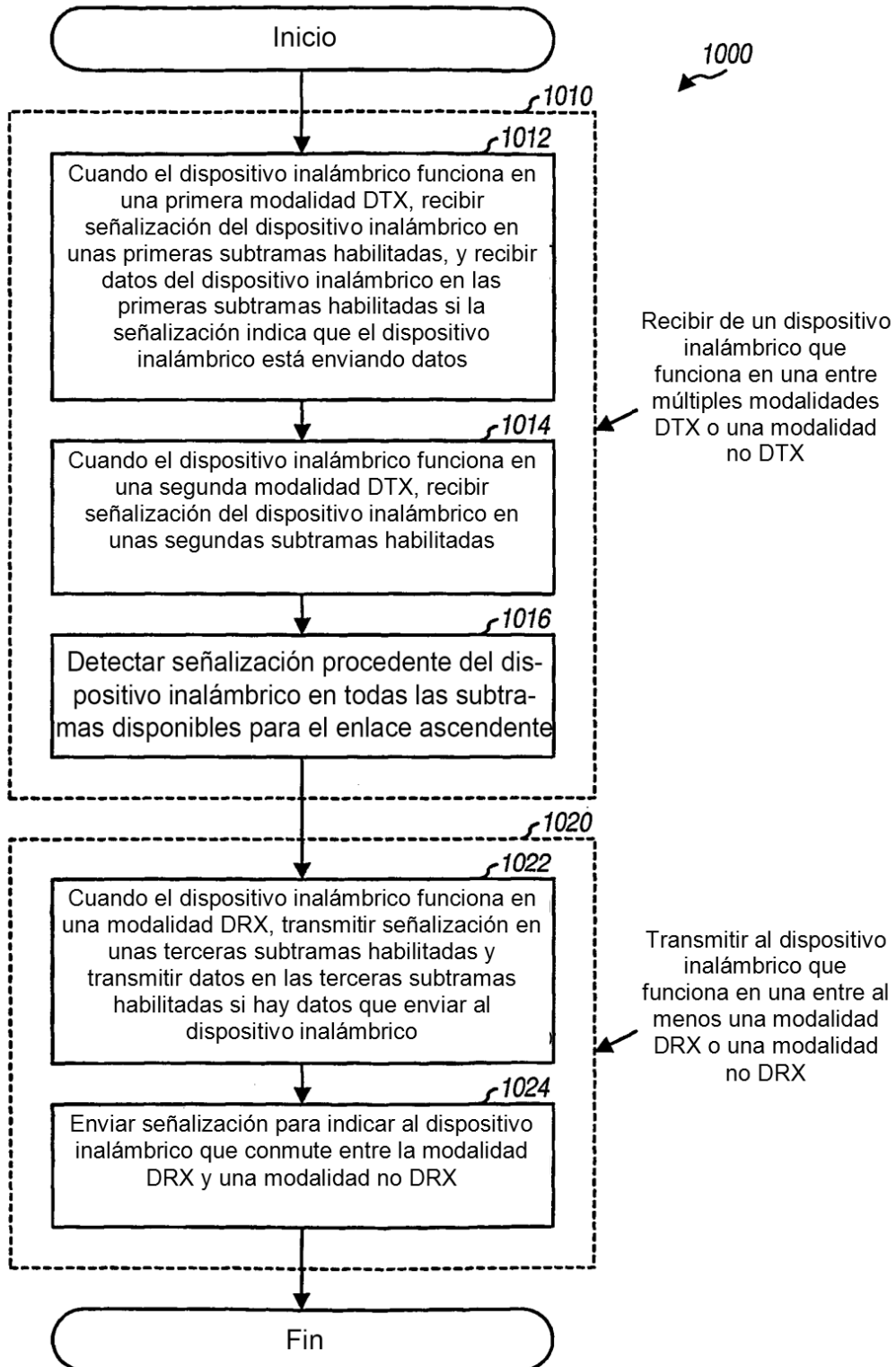


FIG. 10

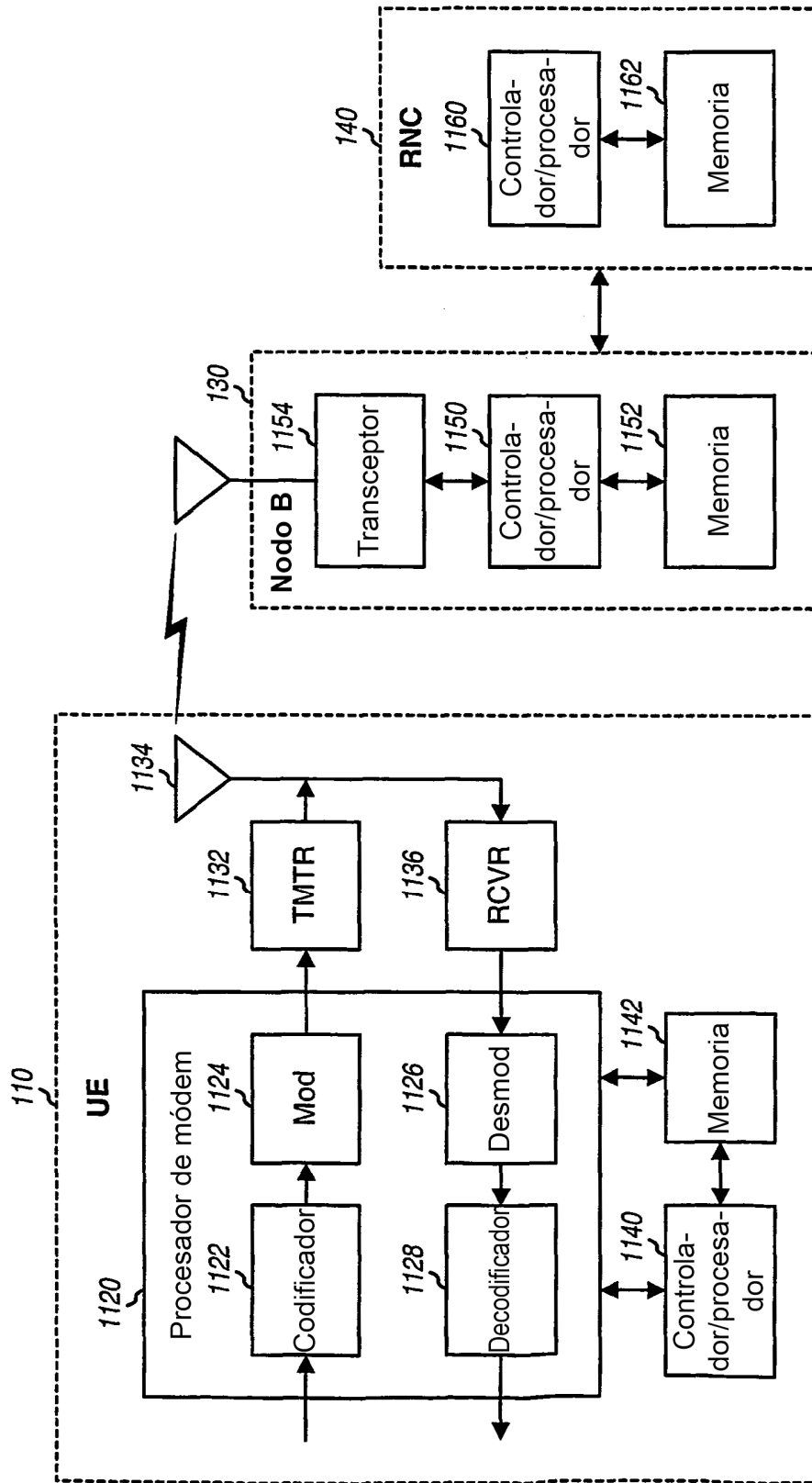


FIG. 11