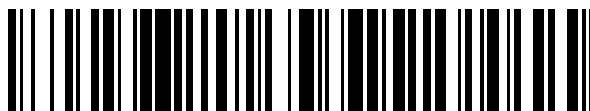


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 970**

51 Int. Cl.:

H04W 76/04 (2013.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2013 PCT/US2013/053589**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14022847**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2013 E 13826299 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2880951**

54 Título: **Reconfiguración de recepción discontinua (DRX)**

30 Prioridad:

03.08.2012 US 201261679627 P

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

04.06.2018

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95052, US**

72 Inventor/es:

**VANNITHAMBY, RATH;
KOC, ALI;
GUPTA, MARUTI y
JHA, SATISH**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 670 970 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

Reconfiguración de recepción discontinua (DRX)

Solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos núm. 61/679627, presentada el 3 de agosto de 2012.

Antecedentes

10 La tecnología de comunicación móvil inalámbrica utiliza varios estándares y protocolos para transmitir datos entre un nodo (por ejemplo, una estación de transmisión) y un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un dispositivo móvil). Algunos dispositivos inalámbricos se comunican mediante acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) en una transmisión de enlace descendente (DL) y modulación de portadora única con acceso múltiple por división de frecuencia (SC-FDMA) en una transmisión de enlace ascendente (UL). Los estándares y protocolos que utilizan multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) para la transmisión de señales incluyen en la Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), el estándar 802.16 (por ejemplo, 802.16e, 802.16m) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), comúnmente conocido por 15 los grupos de la industria como WiMAX (interoperabilidad Global para Acceso por Microondas) y el estándar IEEE 802.11, comúnmente conocido por los grupos de la industria como WiFi.

20 En los sistemas de red de acceso radio (RAN) LTE 3GPP, el nodo puede ser una combinación de Nodos B de la Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN) (también denominados comúnmente Nodos B evolucionados, Nodos B mejorados, eNodosB o eNB) y Controladores de Red Radio (RNC), que se comunican con el dispositivo inalámbrico, conocido como equipo de usuario (UE). La transmisión de enlace descendente (DL) puede ser una comunicación desde el nodo (por ejemplo, un eNodoB) al dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un UE), y la transmisión de enlace ascendente (UL) puede ser una comunicación desde el dispositivo inalámbrico al nodo.

25 El artículo "Analysis of UE Assistance Information for eDDA (Análisis de Información de Asistencia del UE para eDDA)", proporcionado por la CATT, BORRADOR del 3GPP; R2-122159 Análisis de Información de Asistencia del UE para eDDA, Proyecto de Asociación de 3ª Generación, Mobile Competence Center (Centro de Competencia de Móviles), volumen RAN WG2, núm. 78, Praga, República Checa, 15 de mayo de 2012, incluye un análisis de la necesidad de reportar información de asistencia del UE para permitir que la red configure unos parámetros DRX óptimos y reduzca la sobrecarga de señalización de RRC. Se propone una solución que consiste en que un eNB pueda configurar un UE con una configuración de DRX y un mecanismo de inactividad apropiados basándose únicamente en la información de asistencia como, por ejemplo, una indicación de las características del tráfico o las preferencias del UE respecto a la latencia o la potencia. 30

Breve descripción de los dibujos

A partir de la descripción detallada que sigue y los dibujos adjuntos, que a modo de ejemplo ilustran conjuntamente las características de la invención, resultarán evidentes las características y ventajas de la misma, en donde

35 la FIG. 1 ilustra un diagrama de bloques de la estructura de una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 2a ilustra un diagrama de bloques de temporización que incluye un ciclo corto de recepción discontinua (DRX) de acuerdo con un ejemplo;

40 la FIG. 2b ilustra un diagrama de bloques de temporización que incluye un ciclo DRX largo de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 3 ilustra un esquema para realizar una reconfiguración de recepción discontinua (DRX) en un equipo de usuario (UE) de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 4 ilustra un diagrama de estados que incluye una reconfiguración de recepción discontinua (DRX) en un equipo de usuario (UE) de acuerdo con un ejemplo;

45 la FIG. 5 ilustra un ejemplo de código de notación sintáctica abstracta (ASN) de varios parámetros de recepción discontinua (DRX) de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 6 representa la funcionalidad de la circuitería de computación de un equipo de usuario (UE) que se puede utilizar para comunicar una reconfiguración de recepción discontinua (DRX) de acuerdo con un ejemplo;

50 la FIG. 7 representa un diagrama de flujo de un método para comunicar una reconfiguración de recepción discontinua (DRX) de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 8 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico de acuerdo con un ejemplo; y

la FIG. 9 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo móvil (por ejemplo, un equipo de usuario) de acuerdo con un ejemplo.

5 A continuación, se hará referencia a los modos de realización de ejemplo ilustrados, y en la presente solicitud se utilizará para describirlos un lenguaje específico. No obstante, se entenderá que ello no representa ninguna limitación del alcance de la invención.

Descripción detallada

La presente invención está relacionada con un método para comunicar una reconfiguración de recepción discontinua (DRX) de acuerdo con la reivindicación 1 y un dispositivo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 4.

10 Antes de divulgar y describir la presente invención se debe entender que esta invención no se limita a las estructuras, pasos de proceso o materiales particulares que se divulgan en la presente solicitud, sino que se extiende a equivalentes de los mismos como se debería reconocer por aquellos con un conocimiento normal de las técnicas relevantes. Asimismo, se debe entender que la terminología empleada en la presente solicitud se utiliza únicamente con el propósito de describir algunos modos de realización particulares y no pretende ser una limitación.

15 Definiciones

Tal como se utiliza en la presente solicitud, el término "sustancialmente" se refiere a la extensión o grado completo o prácticamente completo de una acción, característica, propiedad, estado, estructura, elemento o resultado. Por ejemplo, un objeto que se encuentra "sustancialmente" incluido significaría que el objeto está completamente incluido o casi completamente incluido. En algunos casos, el grado exacto de desviación admisible respecto a la
20 inclusión absoluta puede depender del contexto específico. Sin embargo, en términos generales, la proximidad a la compleción será tal que produzca el mismo resultado global que si se lograra la compleción absoluta y total. La utilización del término "sustancialmente" también es aplicable cuando se emplea con una connotación negativa para referirse a la carencia completa o casi completa de una acción, característica, propiedad, estado, estructura, elemento o resultado.

25 Modos de realización de ejemplo

A continuación, se proporciona una visión general inicial de los modos de realización de la tecnología, y más adelante se describen de forma más detallada algunos modos de realización específicos de la tecnología. Este resumen inicial pretende ayudar a los lectores a entender la tecnología más rápidamente, aunque no pretende identificar características clave o características esenciales de la tecnología, así como tampoco pretende limitar el
30 alcance de la materia objeto de reivindicación. Las siguientes definiciones se proporcionan a efectos de claridad de la visión general y los modos de realización que se describen más abajo.

En una red inalámbrica de área amplia (WWAN), tal como la versión 8 de la red de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), se introdujo el concepto de recepción discontinua (DRX) para ahorrar energía. La DRX se puede utilizar para permitir que un dispositivo inalámbrico como, por ejemplo, un
35 equipo de usuario (UE) en una red LTE 3GPP, monitoree de forma discontinua un canal de control como, por ejemplo, el canal físico de control del enlace descendente (PDCCH) establecido desde una estación de transmisión tal como un NodoB (eNodoB). La monitorización discontinua puede proporcionar importantes ahorros de energía en el UE debido a que el receptor del UE se puede desconectar.

En un ejemplo, un transceptor de la WWAN en un dispositivo inalámbrico puede comunicarse con una estación de
40 transmisión, denominada nodo de red, con el fin de negociar los intervalos de tiempo en los que el dispositivo inalámbrico recibirá comunicaciones desde el nodo de red. Durante los tiempos negociados en los que no se recibe información, el dispositivo inalámbrico puede desconectar su receptor y pasar a un estado de baja energía. La recepción discontinua se utiliza en una serie de estándares de comunicación inalámbrica diferentes que incluyen, pero no se limitan a, las Versiones 8, 9, 10, 11 y 12 de LTE 3GPP, y el estándar 802.11 del Instituto de Ingenieros
45 Eléctricos y Electrónicos (IEEE).

En el estándar LTE 3GPP se proporciona un conjunto de funcionalidades con el fin de permitir que un receptor configurado de acuerdo con LTE en un UE pueda realizar acciones de suspensión. Estas acciones de suspensión pueden durar desde un solo milisegundo hasta cientos de milisegundos o más. La duración y el instante de las acciones de suspensión pueden ser negociados entre el UE y el nodo de red. La negociación se puede llevar a cabo
50 mediante señalización de alto nivel como, por ejemplo, una comunicación de nivel 3 de la Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) u otro tipo de señalización de alto nivel. Un ejemplo de comunicación de nivel 3 OSI en el estándar LTE 3GPP es la señalización de control de recursos radio (RRC). En el estándar LTE, la señalización RRC se utiliza para controlar las operaciones de DRX en el transceptor configurado de acuerdo con LTE en el UE.

En la presente solicitud se proporciona como referencia una breve descripción de la estructura de trama del estándar

LTE 3GPP. La FIG. 1 ilustra la estructura de una trama de radio de tipo 2 del enlace descendente. En el ejemplo se puede configurar una trama de radio 100 de una señal utilizada para transmitir los datos para que tenga una duración, T_f , de 10 milisegundos (ms). Cada trama de radio se puede segmentar o dividir en diez subtramas 110i, de 1 ms cada una. Cada subtrama se puede subdividir, además, en dos ranuras 120a y 120b, cada una con una duración, T_{ranura} , de 0,5 ms. Cada una de las ranuras para una portadora componente (CC) utilizada por la estación de transmisión y la estación de recepción puede incluir múltiples bloques de recursos (RB) 130a, 130b, 130i, 130m y 130n en función del ancho de banda de la frecuencia de la CC. La CC puede tener una frecuencia de portadora con un ancho de banda y frecuencia central. Cada RB (RB físico o PRB) 130i puede incluir subportadoras 136 de 12 - 15 kHz (en el eje de la frecuencia) y 6 ó 7 símbolos 132 de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) (en el eje del tiempo) por subportadora. El RB puede utilizar siete símbolos OFDM si se emplea un prefijo cíclico corto o normal. El RB puede utilizar seis símbolos OFDM si se utiliza un prefijo cíclico ampliado. El bloque de recursos se puede mapear sobre 84 elementos de recurso (RE) 140i mediante la utilización de prefijos cíclicos cortos o normales, o el bloque de recursos se puede mapear sobre 72 RE (lo cual no se muestra) mediante la utilización del prefijo cíclico ampliado. El RE puede ser una unidad de un símbolo OFDM 142 por subportadora 146 (es decir, 15 kHz). Cada RE puede transmitir dos bits 150a y 150b de información en el caso de una modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK). Se pueden utilizar otros tipos de modulación como, por ejemplo, modulación de amplitud en cuadratura de 16 estados (QAM) o QAM de 64 estados para transmitir un mayor número de bits en cada RE, o modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK) para transmitir un número menor de bits (un solo bit) en cada RE. El RB se puede configurar para una transmisión de enlace descendente desde el eNodeB al UE, o el RB se puede configurar para una transmisión de enlace ascendente desde el UE al eNodeB.

El nodo de red en el estándar LTE 3GPP es un nodo con el que el UE ha configurado al menos una portadora componente. El nodo de red puede ser un eNodeB de alta potencia, denominado nodo macro. Alternativamente, el UE puede estar en comunicación con un nodo de baja potencia tal como un femto-nodo, un pico-nodo o un eNodeB local (HeNB). El UE también se puede comunicar con un nodo macro o un nodo de baja potencia a través de un nodo de retransmisión.

Un UE se puede configurar en un estado RRC_IDLE (inactivo) o RRC_CONNECTED (conectado) para prolongar la vida útil de la batería sin dejar de garantizar una alta calidad de servicio (QoS) y velocidad de conexión. La implementación LTE 3GPP permite que el UE reduzca la cantidad de tiempo invertido en la monitorización de un canal de control como, por ejemplo, el PDCCH, para la información del canal de control. En lugar de monitorizar el PDCCH cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI), el UE puede monitorizar el PDCCH únicamente durante intervalos de tiempo específicos establecidos mediante la comunicación RRC. Un Active Time (Tiempo Activo) es un tiempo relacionado con la operación DRX durante el cual el UE monitoriza el PDCCH en las subtramas del PDCCH. Esta solución puede aportar beneficios tanto en el enlace descendente como en el enlace ascendente, ya que toda la información de control de la planificación se transmite en el PDCCH. A lo largo de los estados no activos, el UE se puede configurar para pasar a un estado de ahorro de energía que puede reducir considerablemente el consumo de energía del módem de radiofrecuencia configurado de acuerdo con LTE en el UE, reduciéndose de este modo la interferencia en el UE de las radios colocalizadas.

Para gestionar la utilización de DRX se puede utilizar la señalización RRC, mediante la configuración de varios parámetros. En la siguiente tabla se ilustran algunos ejemplos de los parámetros que se pueden configurar en el estado RRC_CONNECTED.

Parámetro DRX	Descripción
Ciclo DRX	Identifica la repetición periódica de un período activo, identificado como "Estado Activo" (On Duration), seguido por un posible período de inactividad. Hay un ciclo DRX Largo y un ciclo DRX Corto.
Temporizador de Estado Activo	Identifica cuántas subtramas está el UE en estado activo cuando se inicia un nuevo ciclo DRX (al comienzo de un ciclo DRX). El UE escuchará las subtramas del PDCCH durante este tiempo, incluso si no se transfieren datos.
Temporizador de Inactividad DRX	Identifica durante cuántas subtramas consecutivas del PDCCH debe permanecer activo el UE después de decodificar satisfactoriamente un PDCCH.
Temporizador de retransmisión DRX	Identifica el número máximo de subtramas consecutivas del PDCCH en las que el UE debe permanecer activo con el fin de esperar una retransmisión entrante después de un primer tiempo de retransmisión disponible. Se puede utilizar para una HARQ asíncrona.

Parámetro DRX	Descripción
Ciclo DRX Corto	Identifica una repetición periódica de un estado activo cuando el UE se encuentra en un estado de DRX corta.
Temporizador de Ciclo DRX Corto	Especifica un número de subtramas consecutivas que el UE utilizará el ciclo DRX corto después de que el temporizador de inactividad DRX haya expirado.
Temporizador de retransmisión del UL	Identifica el número de subtramas durante las cuales el UE monitorizará el PDCCH cuando se espera una concesión de UL para la retransmisión. El temporizador se activa 4 subtramas después de la transmisión del UL.
Temporizador de retransmisión del DL	Identifica el período durante el cual el UE permanece despierto cuando se esperan retransmisiones en el PDSCH.

5 Cuando la red configura la DRX para un UE, se define un valor para el Temporizador de Inactividad DRX, designado en la Especificación Técnica (TS) 36.321 de la LTE 3GPP como un Temporizador drx-Inactivity que se inicia después de que cada bloque de datos haya sido enviado. Si se envían nuevos datos, el temporizador se reinicia. Si al expirar el temporizador todavía no se han enviado datos, el dispositivo puede pasar a un modo DRX con un ciclo DRX corto. Esto significa que el UE estará inactivo y se activará de forma efectiva con un patrón relativamente corto basado en el ciclo DRX corto. Si se reciben nuevos datos, entonces se pueden recibir de manera relativamente rápida, puesto que el UE sólo está inactivo durante períodos cortos. El modo de ciclo DRX corto también tiene un temporizador configurable de ciclo DRX corto (esto es, drxShortCycleTimer) asociado. Una vez que este temporizador expira (esto es, no se reciben datos durante el modo de ciclo corto), el UE puede pasar al ciclo DRX largo. El ciclo DRX largo puede reducir aún más el consumo de energía, aunque también aumenta el tiempo de latencia.

15 Durante los períodos de inactividad el UE solo puede verificar los canales de control y se le pueden asignar recursos. Para escuchar el canal de control, en cada ciclo DRX (corto y largo) se puede conectar el módem de RF para una serie de subtramas consecutivas configurada por el temporizador Estado Activo. Cuando se detecta actividad de datos, bien en el enlace descendente o en el enlace ascendente, el eNodeB inicia el ciclo DRX corto para el UE, incrementando de ese modo la capacidad de respuesta y la conectividad del UE. Las transiciones entre el Ciclo DRX Largo y el Ciclo DRC Corto pueden ser inducidas directamente por el eNodeB o determinadas por un temporizador. La información del canal de control recibida en el PDCCH puede identificar bloques de recursos en los que se comunican datos al UE, permitiendo de este modo que el UE reciba los datos transmitidos en el enlace descendente.

25 El temporizador de inactividad puede especificar el número de TTI consecutivos durante los cuales el UE monitorizará el PDCCH después de decodificar satisfactoriamente un PDCCH que indica una transferencia de datos de enlace ascendente o de enlace descendente para el UE. El temporizador de inactividad puede mantener al UE activo un cierto período de tiempo durante la transferencia de datos, incluso si el temporizador de Estado-Activo ha expirado. En un enlace descendente, el temporizador de inactividad se activa generalmente dentro de un período de Estado-Activo. Si el período de Estado Activo es más largo, el temporizador de inactividad puede iniciarse y expirar dentro del período de activación. En este ejemplo, el temporizador de inactividad no contribuirá al tiempo promedio de actividad del terminal. El temporizador de inactividad solo se puede activar para nuevas transmisiones tanto en el enlace ascendente como en el enlace descendente, pero no para retransmisiones.

30 La FIG. 2a ilustra un ejemplo de parámetros de DRX. En este ejemplo, se inicia un ciclo DRX corto al comienzo de un período de Estado Activo y finaliza al comienzo del siguiente período de Estado Activo. Se muestra un Temporizador de Inactividad superpuesto a un período de Estado Activo, tal como se ha expuesto en el párrafo anterior.

35 Otra característica de la DRX está relacionada con el ahorro de energía durante las retransmisiones de HARQ. Por ejemplo, cuando un UE no consigue decodificar un bloque de transporte de un proceso HARQ activo, el UE supone que la siguiente retransmisión tendrá lugar al expirar el temporizador de una retransmisión DRX. Esto permite que el UE pase a un estado de ahorro de energía sin necesidad de escuchar el PDCCH.

40 En la especificación LTE 3GPP, se puede activar un temporizador de tiempo de ida y vuelta (RTT) de HARQ 1 ms después (para el retardo de decodificación) del PDCCH que indica una transmisión del canal compartido del enlace descendente (PDSCH). El temporizador RTT de HARQ se puede activar para cada transmisión del canal compartido del enlace descendente.

La FIG. 2b ilustra un ejemplo de un ciclo DRX largo. En este ejemplo se ilustra el ciclo DRX largo en relación con un Temporizador de Estado Activo, un Temporizador de Inactividad superpuesto, un temporizador RTT de HARQ y un temporizador de retransmisión. El temporizador RTT DE HARQ se activa tras el retardo de decodificación del PDCCH.

5 En la Versión 11 del 3GPP, las mejoras para las diversas aplicaciones de datos (eDDA) están relacionadas con la mejora de la eficiencia energética del dispositivo y la sobrecarga de señalización a través de una interfaz aérea, manteniendo la compatibilidad con diversas aplicaciones de datos en LTE. En un ejemplo, el UE le puede comunicar una indicación de preferencia de potencia (PPI) a un nodo B evolucionado (eNB). El PPI puede ser un bit de información de asistencia del UE que mejora la eficiencia energética del UE en el contexto del tráfico de fondo. En otras palabras, el UE puede comunicarle al eNB su configuración de consumo de energía preferido (esto es, la información de PPI). La configuración de consumo de energía preferido del UE puede ser una configuración de consumo de energía predeterminada o una configuración de menor consumo de energía. La configuración de potencia predeterminada puede representar una configuración preferida de potencia del UE optimizada para el tráfico activo como, por ejemplo, aplicaciones sensibles al retardo. Una sesión de tráfico activo puede incluir un período de tiempo en el que un usuario está interactuando activamente con el UE. La configuración de menor consumo de energía puede representar una configuración preferida de potencia del UE optimizada para ahorro de energía del dispositivo y adecuada para el tráfico de fondo. Una sesión de tráfico de fondo puede representar el tiempo en el que el usuario no está interactuando directamente con el UE. Durante la sesión de tráfico de fondo, las aplicaciones pueden ejecutarse en segundo plano y dar lugar a actualizaciones, notificaciones, etc.

20 En respuesta a la comunicación al eNB por parte del UE de la configuración de consumo de energía preferido, el eNB puede configurar o establecer la configuración de consumo de energía del UE. En un ejemplo, el UE puede no comunicar la misma configuración de consumo de energía preferido que se le comunicó previamente al eNB hasta que expire un temporizador (por ejemplo, T340). En otras palabras, después de que expire el temporizador, el UE puede comunicar la misma configuración de consumo de energía preferido que se le comunicó previamente al eNB.

25 La configuración de DRX del UE puede depender de si el UE está operando con la configuración de consumo de energía predeterminada o con la configuración de menor consumo de energía. Por ejemplo, el UE puede solicitarle una configuración de DRX predeterminada al eNB cuando está operando con la configuración de consumo de energía predeterminada. De modo análogo, el UE puede solicitarle una configuración de DRX de menor energía al eNB cuando está operando con la configuración de menor consumo de energía. En un ejemplo, el eNB puede acceder a la petición del UE de transición a la configuración de DRX predeterminada o a la configuración de DRX de menor energía.

30 La configuración de DRX puede incluir varios parámetros como, por ejemplo, el temporizador de inactividad, el temporizador Estado Activo, el ciclo corto, el ciclo largo, el número de ciclos cortos consecutivos antes de cambiar a un ciclo largo, etc. Los parámetros de configuración de DRX pueden determinar la cantidad de ahorro de energía que puede conseguir el UE.

35 En un ejemplo, la configuración de DRX de baja energía puede incluir un temporizador de inactividad más corto, un número menor de repeticiones de ciclo DRX corto antes de iniciar el ciclo DRX largo, y ciclos de DRX largos más largos. Como resultado, el UE puede hacer la transición a un modo de inactividad de DRX de forma más rápida y durante un período de tiempo más largo, aumentando así la vida útil de la batería del UE. Cuando llegan paquetes de datos al eNB mientras el UE se encuentra en modo de inactividad de DRX, los paquetes de datos se pueden almacenar en una memoria intermedia hasta que el UE se active. Además, el almacenamiento en una memoria intermedia de DRX que resulta de los ciclos de DRX más largos puede dar lugar a un mayor retardo de paquetes de extremo a extremo.

45 La configuración de DRX predeterminada puede reducir la degradación del comportamiento de retardo que puede ocurrir cuando el UE utiliza la configuración de DRX de menor energía. Por ejemplo, la configuración de DRX predeterminada puede incluir una mayor duración del temporizador de inactividad (lo que supone pasar al UE al modo de inactividad de DRX menos frecuentemente), un mayor número de repeticiones del ciclo DRX corto (lo que supone mantener al UE ligeramente inactivo más frecuentemente), y una menor duración de los ciclos DRX largos (lo que supone reducir el retardo máximo de almacenamiento en memoria intermedia cuando el UE se encuentra inactivo). Las configuraciones de DRX predeterminadas pueden ahorrar menos energía en comparación con la configuración de DRX de menor energía.

50 En una configuración, la señalización desde el UE a la red puede permitirle al UE alternar entre una configuración de consumo de energía predeterminada y una configuración de menor consumo de energía. En otras palabras, el UE puede enviarle al eNB un mensaje de un bit para alternar (esto es, conmutar) entre la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de menor consumo de energía. El mensaje de un bit puede tener dos valores booleanos posibles: "0" y "1". En una configuración, el UE puede enviar el valor booleano "1" para alternar entre la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de menor consumo de energía. Por ejemplo, cuando el UE está operando con la configuración de consumo de energía predeterminada, el UE puede

enviar el valor booleano "1" para conmutar a la configuración de menor consumo de energía. En otro ejemplo, cuando el UE está operando con la configuración de menor consumo de energía, el UE puede enviar el valor booleano "1" para conmutar a la configuración de consumo de energía predeterminada.

5 Aunque el mensaje de un bit enviado entre el UE y el eNB tiene dos valores booleanos posibles (esto es, "0" y "1"), se puede utilizar un único valor booleano (esto es, el valor booleano "1") para alternar/conmutar entre las configuraciones de consumo de energía preferidas (esto es, la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de menor consumo de energía). Por consiguiente, el UE puede utilizar el valor booleano no utilizado del mensaje de un bit (esto es, el valor booleano "0" en este ejemplo) para indicarle al eNB que se requiere un cambio en la reconfiguración de DRX. En otras palabras, el UE puede reservar el valor booleano no utilizado del bit de conmutación (por ejemplo, el valor booleano "0") para comunicarle al eNB el cambio requerido en la configuración de DRX. Así pues, se puede utilizar un solo bit para alternar entre dos configuraciones de DRX diferentes y para comunicar un cambio requerido en una configuración de DRX establecida por el eNB. Además, al utilizar el UE el valor booleano no utilizado "0" en el mensaje de un bit para reconfigurar la configuración de DRX del UE, el UE puede conseguir una reducción del consumo de energía de la batería y/o un mejor rendimiento de la calidad de servicio (QoS).

Por ejemplo, el UE puede estar utilizando una configuración de DRX predeterminada. El UE puede comunicarle el valor booleano "0" al eNB con el fin de solicitarle que reconfigure la configuración de DRX predeterminada con diferentes parámetros de DRX. Por ejemplo, el eNB puede reconfigurar la DRX con unos parámetros de DRX que permitan un tiempo de respuesta más rápido y proporcionen una mejor QoS. Alternativamente, cuando se recibe el valor booleano "0" se puede configurar el eNB para que reconfigure la DRX con parámetros de DRX que le proporcionen al UE una mayor duración de la batería.

En otro ejemplo, el UE puede estar utilizando una configuración de DRX de menor energía. El UE puede comunicarle el valor booleano "0" al eNB con el fin de solicitarle al eNB que reconfigure la configuración de DRX de menor energía. El UE puede determinar que se necesita una reconfiguración para resolver el aumento del consumo de energía de la batería y/o la disminución del rendimiento de la calidad de servicio (QoS). Como resultado, el UE puede comunicarle al eNB la necesidad de reconfigurar su configuración de DRX.

La FIG. 3 ilustra un esquema para realizar una reconfiguración de recepción discontinua (DRX) en un equipo de usuario (UE). El UE puede enviarle un mensaje de configuración de consumo de energía preferido al eNB. En un ejemplo, el mensaje de configuración de consumo de energía preferido puede ser un mensaje de un bit que incluye el valor booleano "1" para indicar una configuración de consumo de energía preferido. El UE puede enviar el valor booleano "1" para alternar entre la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de menor consumo de energía. Así pues, el UE puede enviar el valor booleano "1" para conmutar de la configuración de consumo de energía predeterminada a la configuración de menor consumo de energía, o para conmutar de la configuración de menor consumo de energía a la configuración de consumo de energía predeterminada. En un ejemplo, el UE puede enviar el mensaje de configuración de consumo de energía preferido como parte de un mensaje de información de asistencia del UE.

En una configuración, el UE puede determinar un nivel de consumo de energía deseado. Por ejemplo, el UE puede determinar que se requiere un nivel más alto de consumo de energía de la batería y/o un menor rendimiento de calidad de servicio (QoS). El nivel de consumo de energía deseado puede ser un nivel de consumo de energía reducido del UE. En consecuencia, el UE puede determinar reconfigurar su configuración de DRX para conseguir el nivel de consumo de energía reducido.

El UE puede enviarle un mensaje de petición de reconfiguración de DRX al eNB. En un ejemplo, el mensaje de petición de reconfiguración de DRX puede ser un mensaje de un bit que incluye un valor booleano "0" para indicar la reconfiguración de DRX. El UE puede enviar el valor booleano "0" para solicitarle al eNB que reconfigure la configuración de DRX predeterminada del UE. Además, el UE puede enviar el valor booleano "0" para solicitarle al eNB que reconfigure la configuración de DRX de menor energía del UE. El UE puede enviarle el valor booleano "0" al eNB mediante el mensaje de información de asistencia del UE. Tal como se ha explicado previamente, la reconfiguración de la configuración de DRX predeterminada o la configuración de DRX de menor energía del UE puede reducir el nivel de consumo de energía del UE.

50 El eNB puede recibir el mensaje de petición de reconfiguración de DRX desde el UE. El eNB puede determinar la reconfiguración de la configuración de DRX del UE ajustando al menos uno de los siguientes: el temporizador de inactividad, el Estado Activo, el ciclo corto, el ciclo largo y el número de ciclos cortos consecutivos.

Alternativamente, el eNB puede determinar no reconfigurar la configuración de DRX del UE. En un ejemplo, el eNB puede reconfigurar la configuración de DRX de menor energía del UE acortando el temporizador de actividad, reduciendo el número de repeticiones de ciclo corto antes de que se inicie el ciclo largo, y/o aumentando la duración de un ciclo largo (por ejemplo, aumentando el ciclo largo de sf80 a sf320). En otro ejemplo, el eNB puede reconfigurar la configuración de DRX predeterminada del UE alargando el temporizador de inactividad, aumentando el número de repeticiones de ciclo corto y/o reduciendo la duración del ciclo largo. Por consiguiente, al reconfigurar

la configuración de DRX predeterminada el eNB puede cambiar el valor del ciclo DRX corto de un valor como, por ejemplo, sf2, a un valor como, por ejemplo, sf10. Los valores de ejemplo no suponen una limitación.

El eNB puede reconfigurar la configuración de DRX y a continuación enviarle un mensaje de reconfiguración de la Conexión de Recursos de Radio (RRC) al UE. El mensaje de reconfiguración de RRC puede contener una petición para volver a inicializar o reiniciar la configuración de DRX del UE. En otras palabras, la petición de volver a inicializar o reiniciar la configuración de DRX puede indicarle al UE, que el eNB ha modificado la configuración de DRX del UE. En respuesta a la petición de volver a inicializar la configuración de DRX, el UE puede volver a inicializar la configuración de DRX. Como resultado, el UE puede utilizar los parámetros de DRX reconfigurados (por ejemplo, el temporizador de actividad reducido, la duración aumentada del ciclo largo) para proporcionar el nivel de consumo de energía reducido.

En una configuración, el UE puede enviarle varios "0" consecutivos al eNB para reconfigurar la configuración de DRX del UE. Por ejemplo, el UE puede enviar un primer "0" para reconfigurar su configuración de DRX de menor energía y, a continuación, enviar un segundo "0" para volver a reconfigurar la configuración de DRX de menor energía. Esto podría permitir que el UE utilice el valor booleano para solicitar continuamente una configuración de DRX de menor energía (o mayor energía) para conseguir un menor consumo de energía de la batería o un mejor rendimiento de QoS hasta que el eNB comunique una configuración de DRX que sea suficiente. No obstante, en un modo de realización, el UE puede no enviarle un segundo "0" al eNB hasta que expire un temporizador (por ejemplo, el temporizador T340). Cuando el temporizador ha expirado, el UE puede enviarle el segundo "0" al eNB. En un ejemplo, el eNB puede limitar el número de mensajes de petición de reconfiguración de DRX enviados desde el UE al eNB. Por ejemplo, el eNB puede desactivar la capacidad del UE para enviar mensajes de petición de reconfiguración de DRX después de que el UE le haya enviado un número determinado de mensajes de petición de reconfiguración de DRX al eNB.

La FIG. 4 ilustra un diagrama de estados que incluye una reconfiguración de recepción discontinua (DRX) en un equipo de usuario (UE) 402. El UE puede estar operando con una configuración 404 de DRX predeterminada o con una configuración 406 de DRX de menor potencia. El UE 402 puede enviarle un mensaje de un solo bit que contiene el valor booleano "0" al eNB 408. El valor booleano "0" puede indicar una petición del UE de una reconfiguración de DRX. En un ejemplo, el UE 402 puede enviar el valor booleano "0" mientras está operando con la configuración 404 de DRX predeterminada con el fin de reconfigurar la configuración 404 de DRX predeterminada. En otras palabras, el UE 402 puede enviarle un bit de conmutación = 0 al eNB 408. Alternativamente, el UE 402 puede enviarle el valor booleano "0" mientras está operando con la configuración 404 de DRX de menor potencia con el fin de reconfigurar la configuración 404 de DRX de menor potencia. La petición del UE para reconfigurar su configuración de DRX le puede ser comunicada al eNB 408 en un mensaje de configuración de consumo de energía preferido. En un ejemplo, la configuración de consumo de energía preferido del UE puede incluirse como parte de un mensaje de información de asistencia del UE.

El eNB 408 puede recibir un mensaje de petición de reconfiguración de DRX (esto es, el valor booleano "0") del UE 402. El eNB 408 puede determinar si se accede a la petición del UE para la reconfiguración de DRX. En un ejemplo, el eNB 408 puede determinar no reconfigurar la configuración de DRX del UE. Alternativamente, el eNB 408 puede determinar reconfigurar la configuración 404 de DRX predeterminada o la configuración 406 de DRX de menor potencia (dependiendo de la configuración de DRX del UE 402 cuando el UE 402 le envió el valor booleano "0" al eNB 408).

El eNB 408 puede reconfigurar la configuración de DRX del UE ajustando al menos uno de los siguientes parámetros: temporizador de inactividad, el Estado Activo, el ciclo corto, el ciclo largo y el número de ciclos cortos consecutivos. Por ejemplo, una reconfiguración de la configuración 404 de DRX predeterminada del UE puede dar lugar a un temporizador de inactividad más largo, un número mayor de repeticiones del ciclo corto, y una longitud menor de los ciclos largos. Por otro lado, una reconfiguración de la configuración 406 de DRX de menor potencia del UE puede dar lugar a un temporizador de inactividad más corto, un número menor de repeticiones del ciclo DRX corto antes de que se inicie el ciclo DRX largo, y ciclos de DRX largos más largos. El eNB 408 se puede configurar para saber si el valor booleano recibido es para aumentar o disminuir el consumo de energía del UE o para aumentar la QoS.

El eNB 408 puede solicitarle al UE 402 que reinicie o vuelva a inicializar la configuración de DRX (tanto si se trata de la configuración 404 de DRX predeterminada como de la configuración de DRX predeterminada de menor potencia) mediante un mensaje de Reconfiguración de Conexión de Recursos de Radio (RRC). En otras palabras, el UE 402 puede determinar que el eNB 408 ha reconfigurado la configuración de DRX del UE al recibir la petición de reinicializar la configuración de DRX desde el eNB 408.

En un ejemplo, después de que el UE 402 le haya enviado el valor booleano "0" al eNB 408, el UE 402 puede mantenerse en su configuración actual de DRX hasta que reciba la petición de reinicializar la configuración de DRX desde el eNB 408. A partir de entonces, el UE 402 puede reiniciar o reinicializar su configuración de DRX anterior para operar con la DRX reconfigurada.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de código de notación sintáctica abstracta (ASN) de diversos parámetros de recepción discontinua (DRX). Los parámetros de DRX se pueden incluir en un Elemento de Información (IE) de Configuración de DRX. Los parámetros de DRX que se indican en la FIG. 5 se describen con más detalle en la Especificación Técnica (TS) 36.331 del 3GPP. En este ejemplo, para el onDurationTimer se puede seleccionar un valor desde una sola subtrama hasta 200 subtramas. De modo análogo, el DRX-InactivityTimer permite seleccionar desde una subtrama hasta 2560 subtramas, con la posibilidad de seleccionar otros 9 valores alternativos. El temporizador de DRX-Retransmission se puede seleccionar desde 1 subtrama hasta 33 subtramas. El LongDRX-CycleStartOffset permite seleccionar un desplazamiento en el ciclo DRX Largo en cualquier lugar desde la primera subtrama (esto es, 0) hasta la subtrama 2559. La longitud del shortDRX-Cycle se puede seleccionar desde 2 subtramas hasta 640 subtramas. El DRX-ShortCycleTimer se puede seleccionar como un entero del shortDRX-Cycle.

Otro ejemplo proporciona la funcionalidad 600 de la circuitería de computación de un equipo de usuario (UE) utilizable para comunicar la reconfiguración de recepción discontinua (DRX), tal como se ilustra en el diagrama de flujo de la FIG. 6. La funcionalidad se puede implementar en forma de un método o la funcionalidad se puede ejecutarse mediante instrucciones en una máquina, en donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por ordenador o un medio de almacenamiento no transitorio legible por una máquina. La circuitería de computación se puede configurar para enviarle a un nodo un mensaje de configuración de consumo de energía preferido, siendo el mensaje de configuración de consumo de energía preferido un mensaje de un bit que utiliza un primer valor booleano para indicar una configuración de consumo de energía preferido, como en el bloque 610. La circuitería de computación se puede configurar, además, para determinar en el UE un nivel de consumo de energía deseado relativo al nivel de energía de la configuración de consumo de energía preferido, como en el bloque 620. La circuitería de computación también se puede configurar para enviarle al nodo un mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar la configuración de DRX del UE con el fin de establecer un nivel de consumo de energía reducido, siendo el mensaje de petición de reconfiguración de DRX un mensaje de un bit que utiliza un segundo valor booleano para indicar una reconfiguración de DRX, como en el bloque 630.

En un ejemplo, la circuitería de computación se puede configurar, además, para recibir desde el nodo un mensaje de reconfiguración de Conexión de Recursos de Radio (RRC) que contiene una petición para reinicializar la configuración de DRX, petición que indica que el eNB debe reconfigurar la configuración de DRX del UE. Además, la circuitería de computación se puede configurar adicionalmente para enviar el mensaje de configuración de consumo de energía preferido para alternar entre la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de consumo de menor energía.

En una configuración, la circuitería de computación se puede configurar, además, para enviarle al nodo el mensaje de configuración de consumo de energía preferido, en un mensaje de información de asistencia del UE. En un ejemplo, el primer valor booleano para indicar la configuración de consumo de energía preferido es "1" y el segundo valor booleano para indicar la reconfiguración de DRX es "0". Por otra parte, la circuitería de computación se puede configurar, además, para enviarle el mensaje de petición de reconfiguración de DRX al nodo con el fin de que reconfigure la configuración de DRX predeterminada del UE. Adicionalmente, la circuitería de computación se puede configurar para enviarle el mensaje de petición de reconfiguración de DRX al nodo con el fin de que reconfigure la configuración de DRX de menor energía del UE.

En un ejemplo se reconfigura la configuración de DRX en el UE ajustando al menos uno de los siguientes parámetros: el temporizador de inactividad, el Estado Activo, el ciclo corto, el ciclo largo y el número de ciclos cortos consecutivos. Además, el UE incluye una antena, una pantalla de visualización sensible al tacto, un altavoz, un micrófono, un procesador de gráficos, un procesador de aplicaciones, una memoria interna o un puerto de memoria no volátil. Además, el nodo se puede seleccionar de un grupo formado por una estación base (BS), un Nodo B (NB), un Nodo B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU), una cabeza de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE) o una unidad de radio remota (RRU).

Otro ejemplo proporciona un método 700 para comunicar una reconfiguración de recepción discontinua (DRX), como se muestra en el diagrama de flujo de la FIG. 7. El método se puede ejecutar mediante instrucciones en una máquina, en donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por ordenador o un medio de almacenamiento no transitorio legible por una máquina. El método incluye la operación de recibir en un nodo B evolucionado (eNB), desde un equipo de usuario (UE), un mensaje de configuración de consumo de energía preferido, siendo el mensaje de configuración de consumo de energía preferido un mensaje de un bit que utiliza un primer valor booleano para indicar una configuración de consumo de energía preferido, como en el bloque 710. El método incluye, además, recibir desde el UE un mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar la configuración de DRX del UE con el fin de reducir el nivel de consumo de energía del UE, siendo el mensaje de petición de reconfiguración de DRX un mensaje de un bit que utiliza un segundo valor booleano para indicar una reconfiguración de DRX, como en el bloque 720. El método también incluye determinar en el eNB que se reconfigure la configuración de DRX del UE de acuerdo con el mensaje de petición de reconfiguración de DRX, como en bloque 730. Adicionalmente, el método incluye realizar la reconfiguración de DRX en el UE ajustando uno o más parámetros de la configuración de DRX, como en el bloque 740.

- En una configuración, el método puede incluir enviarle al UE un mensaje de reconfiguración de Conexión de Recursos de Radio (RRC) que contiene una petición para que el UE reinicialice la reconfiguración de DRX. Asimismo, el método puede incluir recibir el mensaje de configuración de consumo de energía preferido para alternar entre una configuración de consumo de energía predeterminada y una configuración de menor consumo de energía.
- 5 Además, el método puede incluir recibir desde el UE el mensaje de configuración de consumo de energía preferido en un mensaje de información de asistencia del UE. En un ejemplo, el primer valor booleano para indicar la configuración de consumo de energía preferido es "1", y el segundo valor booleano para indicar la configuración de DRX es "0".
- En una configuración, el método puede incluir recibir desde el UE el mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar la configuración de DRX predeterminada del UE. Adicionalmente, el método puede incluir recibir desde el UE el mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar la configuración de DRX de menor energía del UE. Asimismo, el método puede incluir realizar la reconfiguración de DRX en el UE ajustando al menos uno de los siguientes parámetros: el temporizador de inactividad, el Estado Activo, el ciclo corto, el ciclo largo y el número de ciclos cortos consecutivos.
- 10 La FIG. 8 ilustra un ejemplo de dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un equipo de usuario) 800 configurado para comunicar una reconfiguración de recepción discontinua (DRX), tal como se muestra en otro modo de realización de la presente invención. El dispositivo inalámbrico comprende un módulo 802 de configuración de consumo de energía preferido configurado para enviarle a un nodo B evolucionado (eNB) un mensaje de configuración de consumo de energía preferido, siendo el mensaje de configuración de consumo de energía preferido un mensaje de un solo bit que utiliza un primer valor booleano para indicar una configuración de consumo de energía preferido. Se puede configurar un módulo 804 de determinación de consumo de energía deseado para determinar en el UE un nivel de consumo de energía deseado con respecto al nivel de potencia de la configuración de consumo de energía preferido. Se puede configurar un módulo 806 de reconfiguración de DRX para enviarle al eNB un mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar la configuración de DRX del dispositivo inalámbrico con el fin de establecer un nivel de consumo de energía reducido, siendo el mensaje de petición de reconfiguración de DRX un mensaje de un bit que utiliza un segundo valor booleano para indicar una reconfiguración de DRX. Además, se puede configurar un módulo 808 de recepción para recibir desde el eNB un mensaje de reconfiguración de Conexión de Recursos de Radio (RRC) que contiene una petición para reinicializar la configuración de DRX, indicando dicha petición que el eNB ha reconfigurado la configuración de DRX del dispositivo inalámbrico.
- 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60
- En una configuración, el módulo 802 de configuración de consumo de energía preferido se puede configurar además para enviar el mensaje de configuración de consumo de energía preferido con el fin de alternar entre la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de menor consumo de energía. En un ejemplo, el primer valor booleano para indicar la configuración de consumo de energía preferido es "1" y el segundo valor booleano para indicar la reconfiguración de DRX es "0". Adicionalmente, el módulo 806 de reconfiguración de DRX se puede configurar además para enviarle el mensaje de reconfiguración de DRX al eNB con el fin de reconfigurar al menos una de las siguientes: la configuración de DRX predeterminada o la configuración de DRX de menor energía. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico es un equipo de usuario (UE) y una estación móvil (MS) que disponen de una antena, una pantalla de visualización sensible al tacto, un altavoz, un micrófono, un procesador de gráficos, un procesador de aplicaciones, una memoria interna o un puerto de memoria no volátil.
- La FIG. 9 proporciona un ejemplo de ilustración del dispositivo móvil como, por ejemplo, un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, un teléfono móvil u otro tipo de dispositivo inalámbrico móvil. El dispositivo móvil puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con un nodo, un nodo macro, un nodo de baja potencia (LPN) o estación de transmisión como, por ejemplo, una estación base (BS), un nodo B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU), una cabeza de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una estación de retransmisión (RS), un equipo de radio (RE) u otro tipo de punto de acceso a la red inalámbrica de área amplia (WWAN). El dispositivo móvil se puede configurar para comunicarse utilizando al menos uno de los estándares de comunicación inalámbrica, incluyendo LTE 3GPP, WiMAX, Servicios de Datos de Alta Velocidad (HSPA), Bluetooth y WiFi. El dispositivo móvil se puede comunicar mediante antenas independientes para cada estándar de comunicación inalámbrica, o antenas compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil puede comunicarse en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN) y/o una WWAN.
- La FIG. 9 también proporciona una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para la entrada y salida de audio desde el dispositivo móvil. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de visualización de cristal líquido (LCD) u otro tipo de pantalla de visualización como, por ejemplo, una pantalla de diodo orgánico emisor de luz (OLED). La pantalla de visualización se puede configurar como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede utilizar tecnología capacitiva, resistiva u otro tipo de tecnología de pantalla táctil. A la memoria interna se le pueden acoplar un procesador de aplicaciones y un procesador de gráficos para proporcionarle capacidades de procesamiento y visualización. También se puede utilizar un puerto de memoria no volátil para proporcionar al usuario opciones de entrada/salida de datos. El puerto de memoria no volátil también se puede

utilizar para ampliar la capacidad de memoria del dispositivo móvil. En el dispositivo móvil se puede integrar o se le puede conectar de forma inalámbrica un teclado para proporcionarle al usuario un medio de entrada adicional. También se puede proporcionar un teclado virtual mediante la pantalla táctil.

5 Diversas técnicas, o ciertos aspectos o partes de las mismas, pueden adoptar la forma de código de programa (esto es, instrucciones) incorporado en medios tangibles tales como disquetes, CD-ROM, discos duros, medios de almacenamiento no transitorio legibles por un ordenador o cualquier otro medio de almacenamiento legible por una máquina en el que, cuando se carga y ejecuta el código del programa en una máquina como, por ejemplo, un ordenador, la máquina se convierte en un equipo para poner en práctica las diversas técnicas. En caso de que el código de programa se ejecute en ordenadores programables, el dispositivo informático puede incluir un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluyendo memoria volátil y no volátil y/o elementos de almacenamiento), al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida. La memoria volátil y no volátil y/o los elementos de almacenamiento pueden ser una RAM, una EPROM, una memoria flash, una unidad óptica, un disco duro magnético u otro medio para almacenamiento electrónico de datos. La estación base y el dispositivo móvil también pueden incluir un módulo transceptor, un módulo contador, un módulo de procesamiento y/o un módulo de reloj o módulo temporizador. Uno o más programas capaces de implementar o utilizar las diversas técnicas descritas en la presente solicitud pueden utilizar una interfaz de programación de aplicación (API), controles reutilizables y similares. Dichos programas se pueden escribir en un lenguaje de programación de procedimientos de alto nivel u orientado a objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, el/los programa(s) también se puede(n) escribir en lenguaje ensamblador o lenguaje de máquina si se desea. En todo caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y combinarse con implementaciones de hardware.

25 Se debe entender que muchas de las unidades funcionales descritas en esta memoria descriptiva se han descrito como módulos con el fin de subrayar de forma específica la independencia de su implementación. Por ejemplo, un módulo se puede implementar mediante un circuito de hardware que comprende circuitos de VLSI personalizados o matrices de puertas, semiconductores comerciales tales como chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. Un módulo también se puede implementar mediante dispositivos de hardware programables tales como matrices de puertas programables en campo, lógica de matrices programables, dispositivos lógicos programables o similares.

30 Los módulos también se pueden implementar mediante un software para ser ejecutado en varios tipos de procesadores. Un módulo identificado de código ejecutable puede comprender, por ejemplo, uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones para el ordenador que pueden, por ejemplo, diseñarse como un objeto, un procedimiento o una función. Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no tienen por qué estar ubicados físicamente juntos, sino que pueden contener diferentes instrucciones almacenadas en ubicaciones diferentes que, al combinarse en una forma lógica, conforman el módulo y alcanzan el propósito establecido para dicho módulo.

35 De hecho, un módulo de código ejecutable puede constar de una única instrucción o muchas instrucciones, e incluso se puede distribuir en varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y en varios dispositivos de memoria. De modo análogo, en la presente solicitud los datos operativos se pueden identificar e ilustrar dentro de módulos, y se pueden incorporar en cualquier forma adecuada y organizarse dentro de cualquier tipo apropiado de estructura de datos. Los datos operativos se pueden recopilar en un solo conjunto de datos, o se pueden distribuir en diferentes lugares, incluyendo diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos en parte, simplemente como señales electrónicas en un sistema o red. Los módulos pueden ser pasivos o activos, incluyendo los agentes que se utilizan para realizar las funciones deseadas.

45 Las referencias a lo largo de esta memoria descriptiva a "un modo de realización" o "algún modo de realización" significan que una prestación, estructura o característica particular descrita en relación con el modo de realización se incluye en al menos un modo de realización de la presente invención. Así pues, la presencia de la frases "en un modo de realización" o "en algún modo de realización" en diversos lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no siempre se refiere necesariamente al mismo modo de realización.

50 Tal como se utiliza en la presente solicitud, una pluralidad de elementos, elementos estructurales, elementos constituyentes y/o materiales se pueden presentar en una lista común por conveniencia. No obstante, estas listas deben interpretarse como si cada miembro de la lista se identificara individualmente como un miembro independiente y único. Por consiguiente, ningún miembro individual de dicha lista debe considerarse como un equivalente de hecho a cualquier otro miembro de la misma lista únicamente por el hecho de que se presenten en un mismo grupo sin indicaciones en sentido contrario. Además, varios modos de realización y ejemplos de la presente invención pueden ser citados en la presente solicitud junto con alternativas para los diversos componentes de los mismos. Se entiende que dichos modos de realización, ejemplos y alternativas no deben considerarse como equivalentes de hecho entre sí, sino que se deben considerar como representaciones independientes y autónomas de la presente invención.

55 Por otra parte, las prestaciones, estructuras o características descritas se pueden combinar de cualquier manera

5 apropiada en uno o más modos de realización. En la siguiente descripción se proporcionan numerosos detalles concretos, tales como ejemplos de materiales, abrazaderas, tamaños, longitudes, anchuras, formas, etc., con el fin de permitir una comprensión completa de los modos de realización de la invención. Alguien experimentado en la técnica relevante reconocerá, sin embargo, que la invención se puede llevar a la práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, para evitar oscurecer la invención no se ilustran o describen en detalle estructuras, materiales u operaciones suficientemente conocidos.

10 Aunque los ejemplos anteriores son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones concretas, para aquellos con un conocimiento normal de la técnica será evidente que se pueden realizar numerosas modificaciones en la forma, la utilización y en los detalles de implementación sin ejercer ninguna facultad inventiva y sin apartarse de los principios y conceptos de la invención. En consecuencia, no se pretende que la invención esté limitada, excepto por las reivindicaciones que se exponen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un método para comunicar una reconfiguración de recepción discontinua, DRX, comprendiendo dicho método:
- 5 recibir (710) en un nodo B evolucionado (eNB) desde un equipo de usuario (UE) un mensaje de configuración de consumo de energía preferido dentro de un mensaje de información de asistencia del UE, siendo el mensaje de configuración de consumo de energía preferido un mensaje de un bit que utiliza un primer valor booleano para indicar una configuración de consumo de energía preferido;
- 10 recibir (720) desde el UE un mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar la configuración de DRX del UE con el fin de reducir el nivel de consumo de energía del UE, siendo el mensaje de petición de reconfiguración de DRX un mensaje de un bit que utiliza un segundo valor booleano para indicar una reconfiguración de DRX;
- determinar (730), en el eNB, reconfigurar la configuración de DRX del UE de acuerdo con el mensaje de petición de reconfiguración de DRX;
- realizar (740) la reconfiguración de DRX en el UE ajustando uno o más parámetros de configuración de DRX,
- 15 en donde el primer valor booleano para indicar la configuración de consumo de energía preferido es "1" y el segundo valor booleano para indicar la configuración de DRX es "0", y
- enviarle al UE un mensaje de reconfiguración de la Conexión de Recursos de Radio, RRC que contiene una petición para que el UE reinicialice la configuración de DRX.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende, además, recibir el mensaje de configuración de consumo de energía preferido para alternar entre la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de menor consumo de energía.
- 20 3. El método de las reivindicaciones 1 ó 2, que comprende, además, recibir desde el UE el mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar una configuración de DRX predeterminada del UE o para reconfigurar una configuración de DRX de menor energía del UE.
4. Un dispositivo inalámbrico para comunicar una reconfiguración de recepción discontinua, DRX, comprendiendo dicho dispositivo inalámbrico:
- 25 un módulo (802) de configuración de consumo de energía preferido, configurado para enviarle a un nodo B evolucionado (eNB), un mensaje de configuración de consumo de energía preferido, siendo el mensaje de configuración de consumo de energía preferido un mensaje de un bit que utiliza un primer valor booleano para indicar una configuración de consumo de energía preferido;
- 30 un módulo (804) de determinación de consumo de energía deseado, configurado para determinar en el UE un nivel de consumo de energía deseado con respecto al nivel de potencia de la configuración de consumo de energía preferido;
- un módulo (806) de reconfiguración de DRX, configurado para enviarle al eNB un mensaje de petición de reconfiguración de DRX para reconfigurar una configuración de DRX del dispositivo inalámbrico con el fin de proporcionar un nivel de consumo de energía reducido, siendo el mensaje de petición de reconfiguración de DRX un mensaje de un bit que utiliza un segundo valor booleano para indicar una reconfiguración de DRX,
- 35 en donde el primer valor booleano para indicar la configuración de consumo de energía preferido es "1" y el segundo valor booleano para indicar la reconfiguración de DRX es "0", y
- un módulo (808) de recepción, configurado para recibir desde el eNB un mensaje de reconfiguración de la Conexión de Recursos de Radio, RRC, que contiene una petición para reinicializar la configuración de DRX, indicando dicha petición que el eNB ha reconfigurado la configuración de DRX del dispositivo inalámbrico.
- 40 5. El dispositivo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el módulo (802) de configuración de consumo de energía preferido está configurado, además, para enviar el mensaje de configuración de consumo de energía preferido con el fin de alternar entre la configuración de consumo de energía predeterminada y la configuración de menor consumo de energía.
- 45 6. El dispositivo inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el módulo (806) de reconfiguración de DRX está configurado, además, para enviarle el mensaje de reconfiguración de DRX al eNB con el fin de reconfigurar al menos una de las siguientes: una configuración de DRX predeterminada o una configuración de DRX de menor energía.

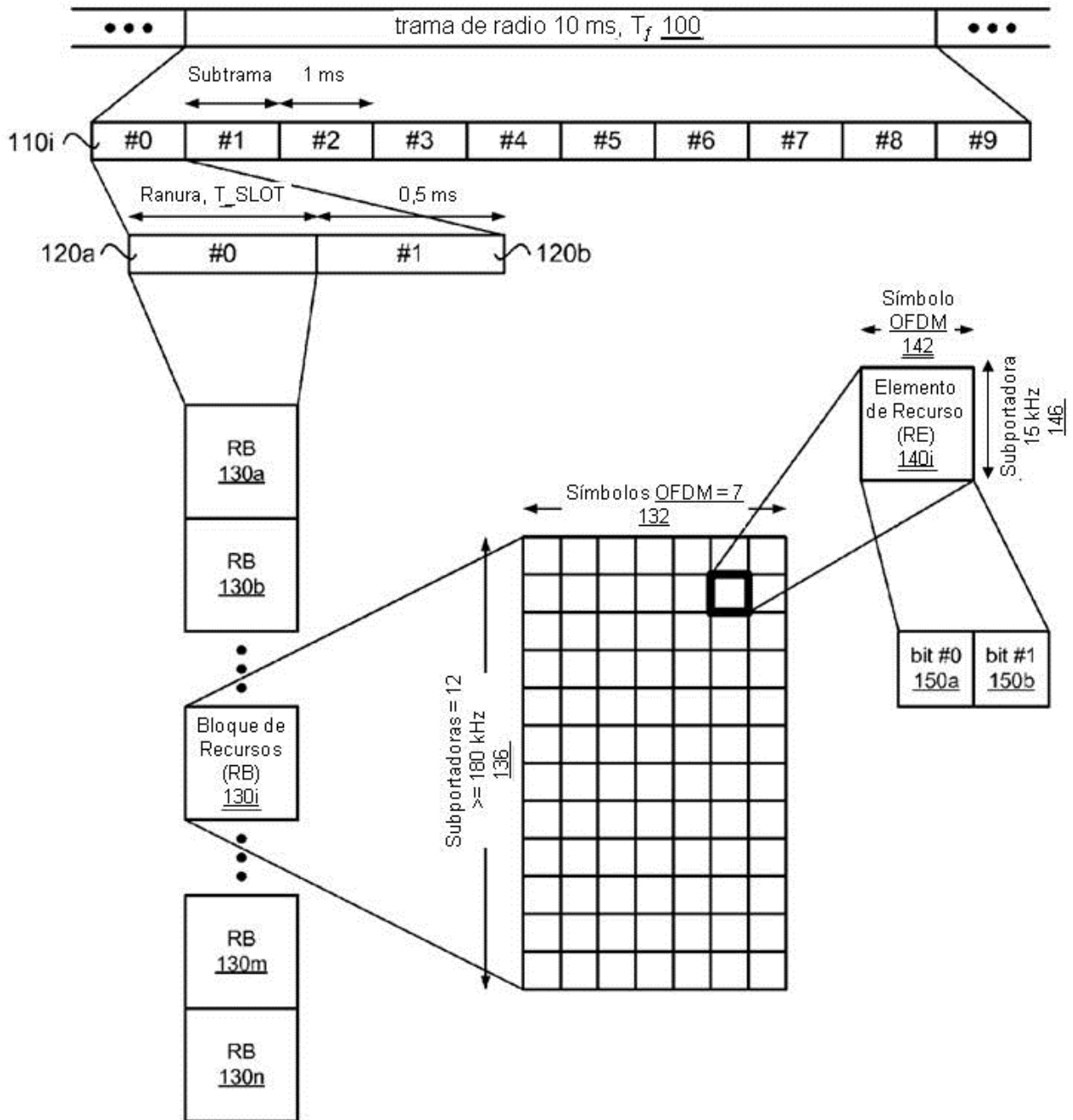


FIG. 1

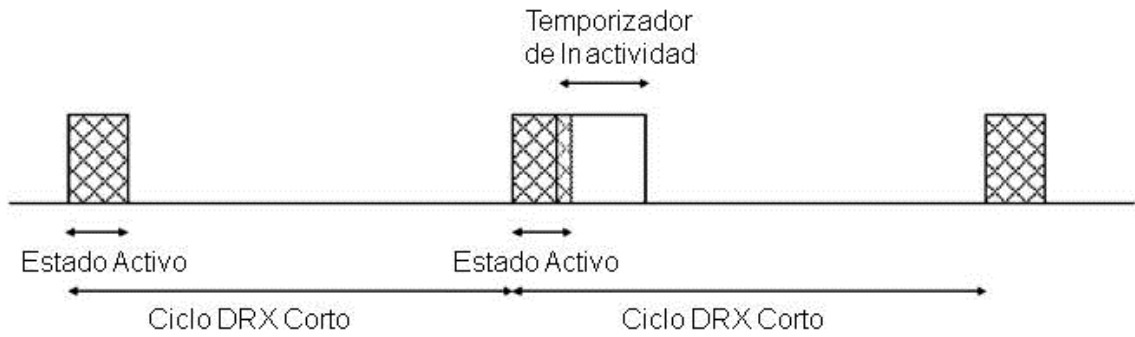


FIG. 2a

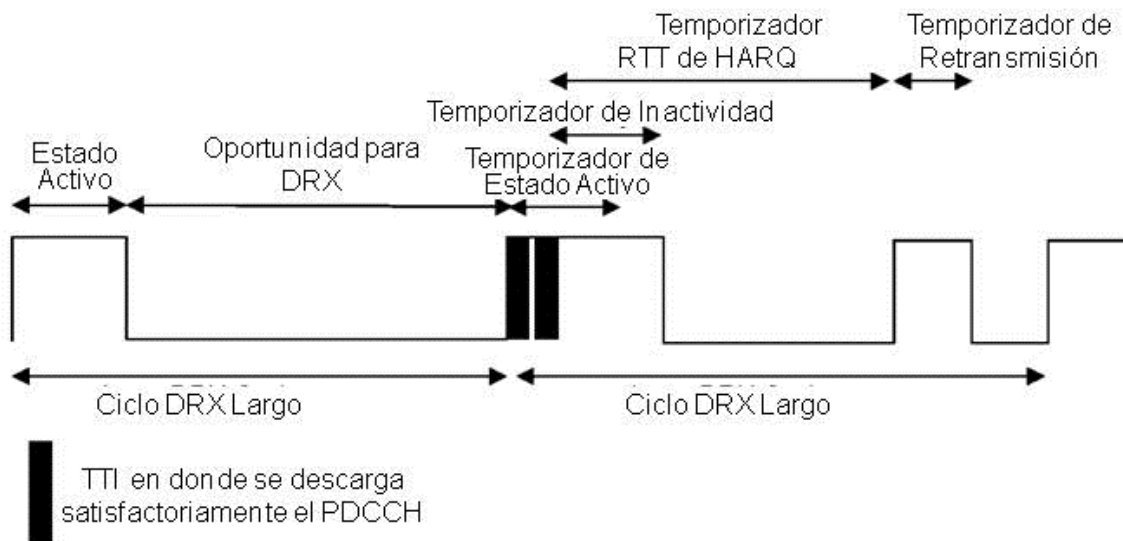


FIG. 2b

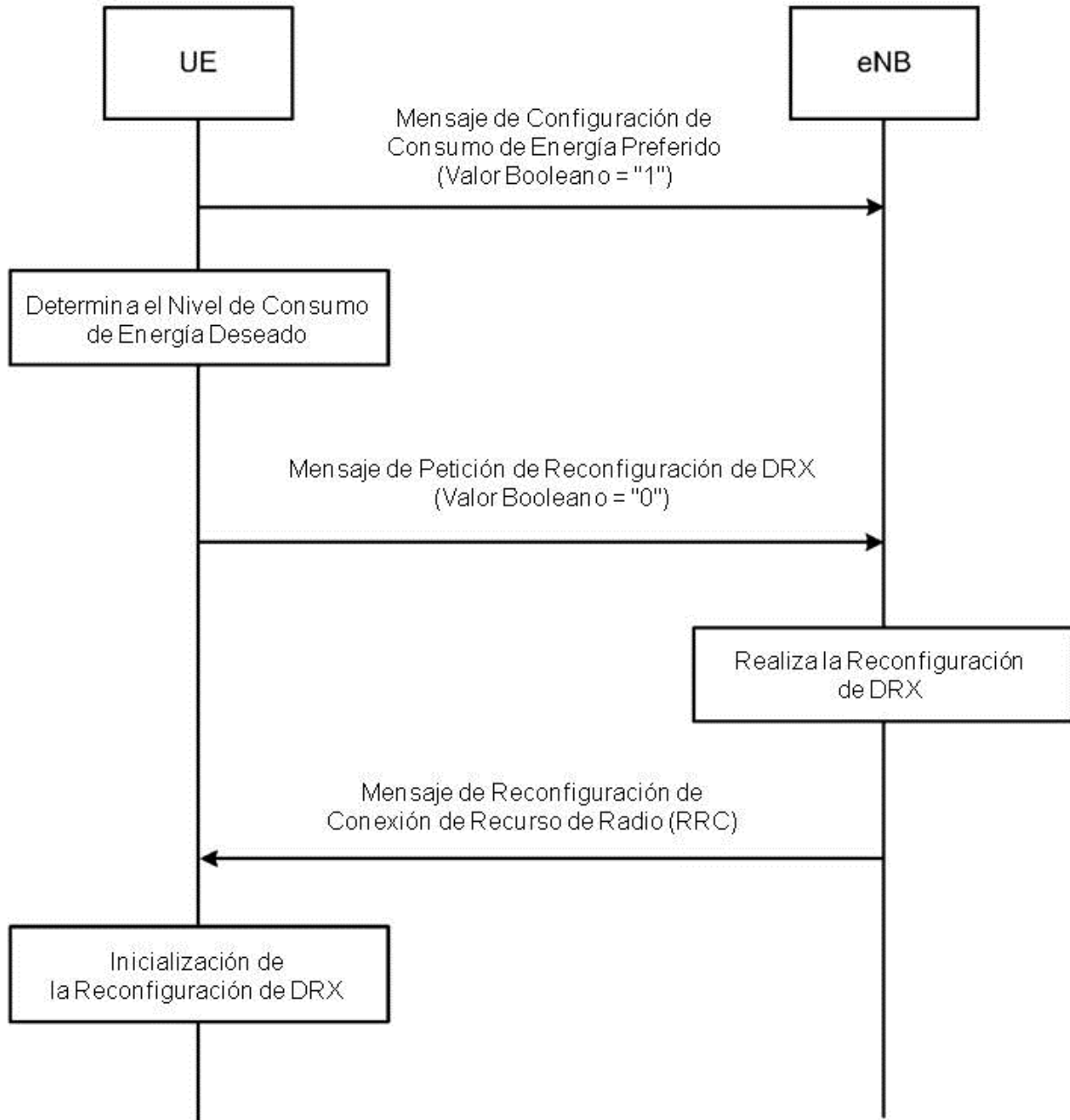


FIG. 3

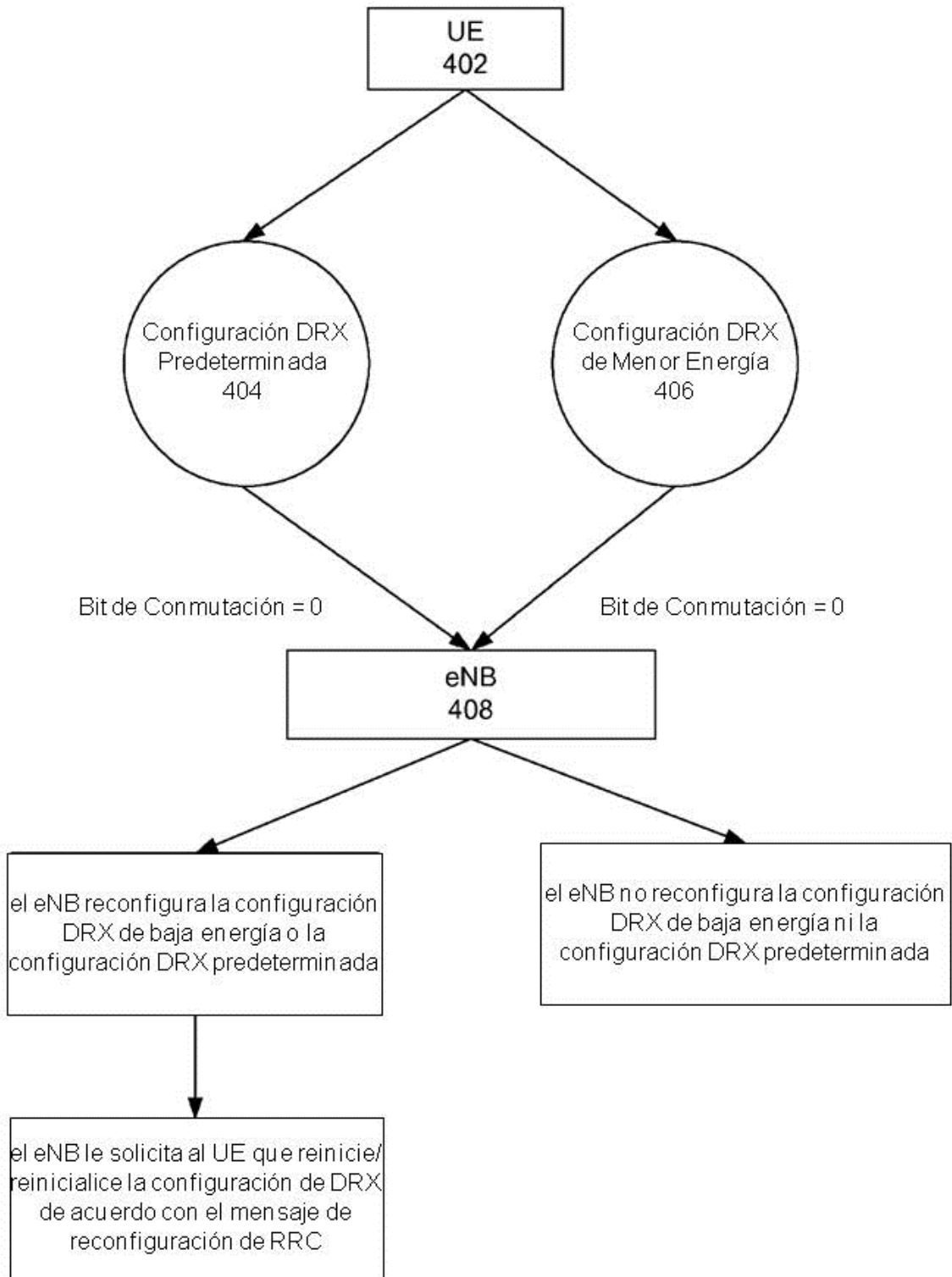


FIG. 4

```

DRX-Config ::=
  release
  setup
    onDurationTimer

    drx-InactivityTimer

    drx-RetransmissionTimer

    longDRX-CycleStartOffset
      sf10
      sf20
      sf32
      sf40
      sf64
      sf80
      sf128
      sf160
      sf256
      sf320
      sf512
      sf640
      sf1024
      sf1280
      sf2048
      sf2560
    },
  shortDRX
    shortDRX-Cycle

    drxShortCycleTimer
  } OPTIONAL
}

CHOICE {
  NULL,
  SEQUENCE {
    ENUMERATED {
      psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
      psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
      psf50, psf60, psf80, psf100,
      psf200},
    ENUMERATED {
      psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
      psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
      psf50, psf60, psf80, psf100,
      psf200, psf300, psf500, psf750,
      psf1280, psf1920, psf2560, psf0-v1020,
      spare9, spare8, spare7, spare6,
      spare5, spare4, spare3, spare2,
      spare1},
    ENUMERATED {
      psf1, psf2, psf4, psf6, psf8, psf16,
      psf24, psf33},
    CHOICE {
      INTEGER(0..9),
      INTEGER(0..19),
      INTEGER(0..31),
      INTEGER(0..39),
      INTEGER(0..63),
      INTEGER(0..79),
      INTEGER(0..127),
      INTEGER(0..159),
      INTEGER(0..255),
      INTEGER(0..319),
      INTEGER(0..511),
      INTEGER(0..639),
      INTEGER(0..1023),
      INTEGER(0..1279),
      INTEGER(0..2047),
      INTEGER(0..2559)
    },
    SEQUENCE {
      ENUMERATED {
        sf2, sf5, sf8, sf10, sf16, sf20,
        sf32, sf40, sf64, sf80, sf128, sf160,
        sf256, sf320, sf512, sf640},
      INTEGER (1..16)
    }
  }
}
-- Need OR

-- ASN1STOP

```

FIG. 5

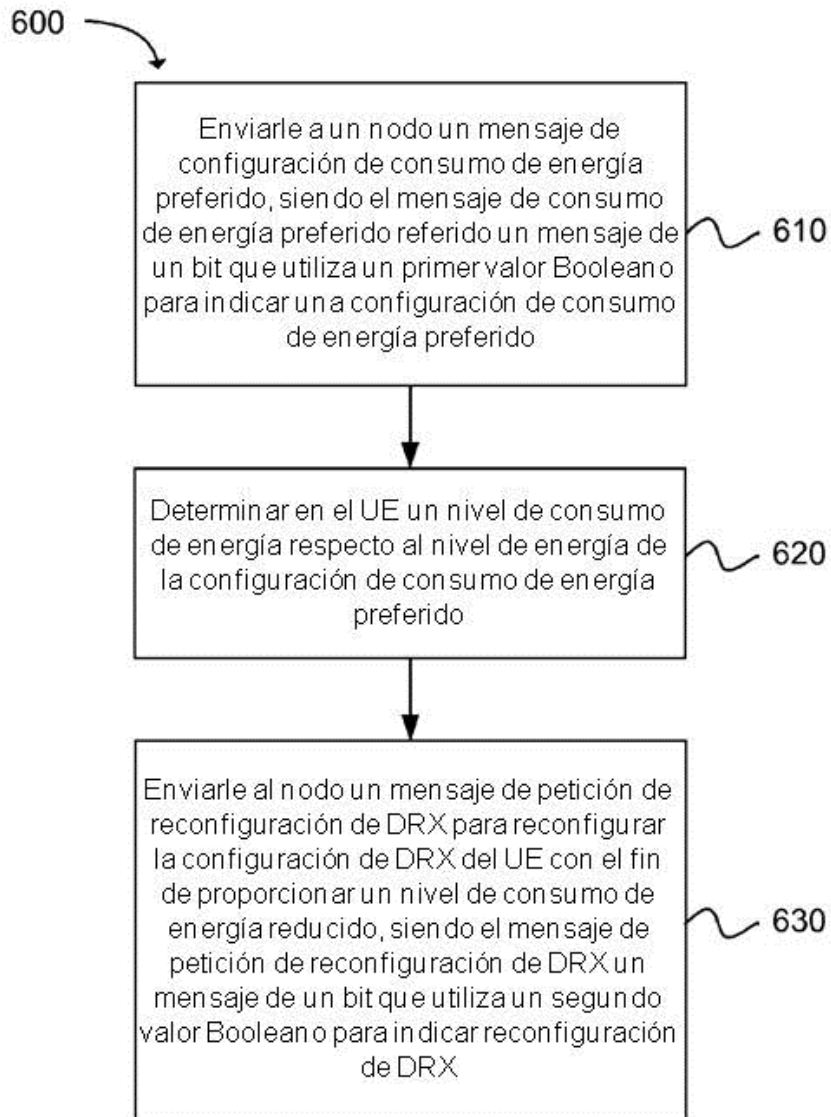


FIG. 6

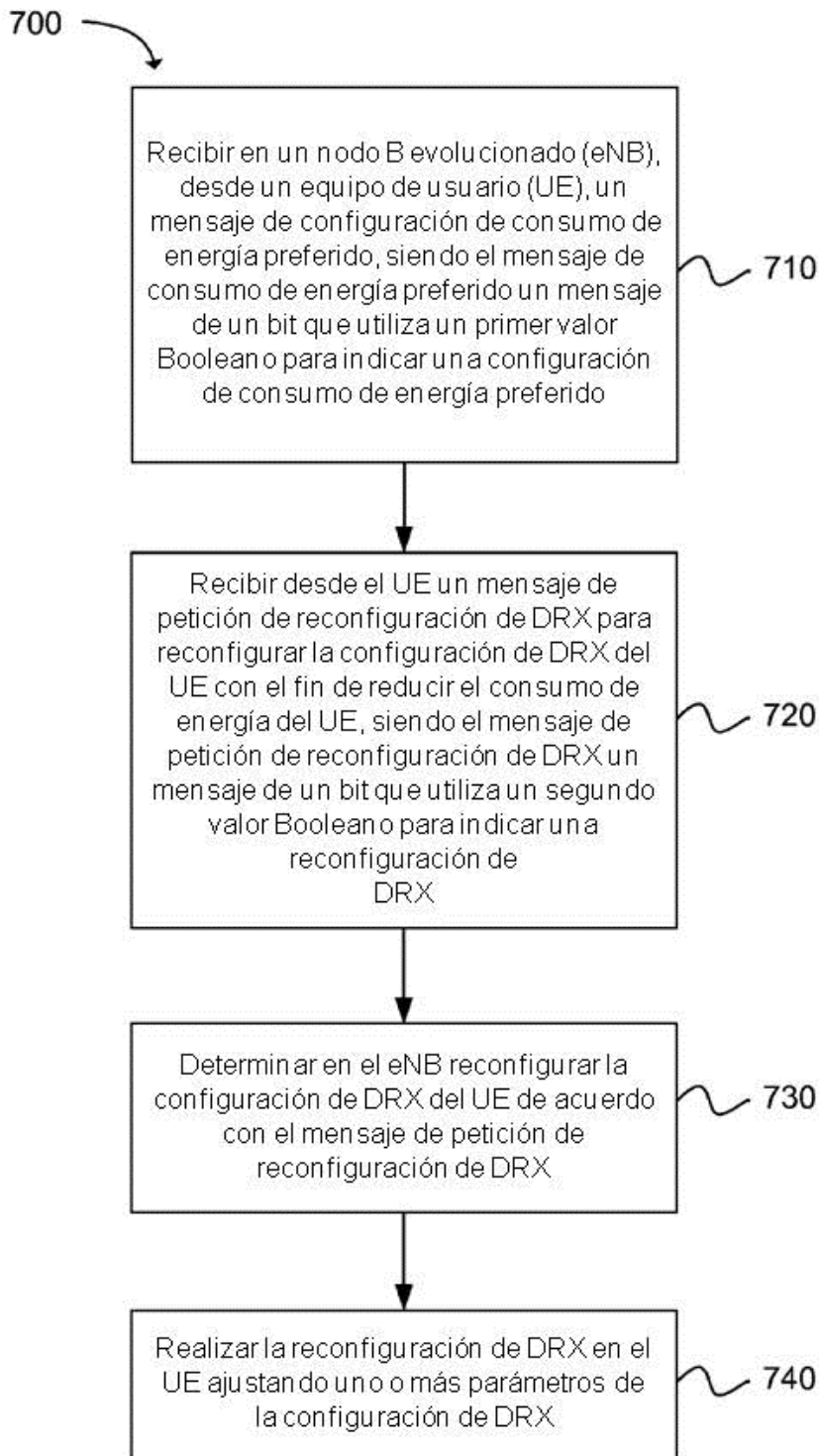


FIG. 7

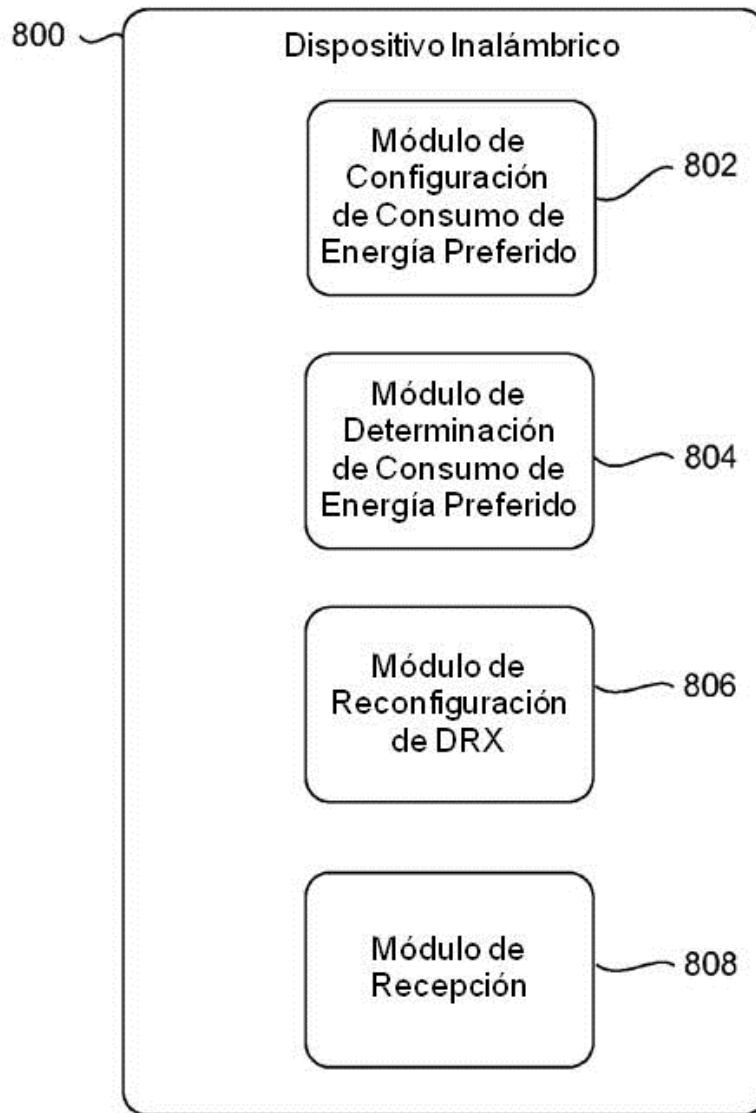


FIG. 8

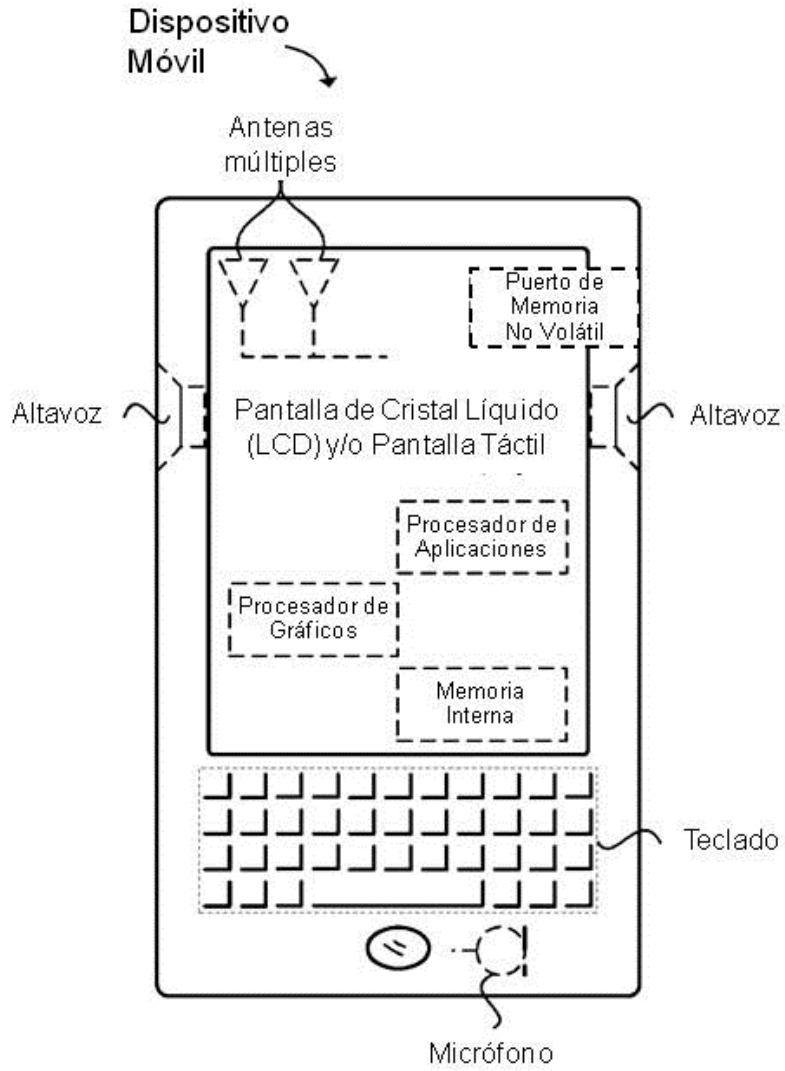


FIG. 9