

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 734**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26	(2006.01) H04W 36/04	(2009.01)
H04W 76/04	(2009.01) H04W 36/16	(2009.01)
H04W 36/00	(2009.01) H04W 88/02	(2009.01)
H04W 48/20	(2009.01) H04W 72/04	(2009.01)
H04W 52/02	(2009.01)	
H04W 36/18	(2009.01)	
H04W 36/30	(2009.01)	
H04W 88/06	(2009.01)	
H04W 72/12	(2009.01)	
H04W 76/02	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2013 PCT/US2013/040675**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13170230**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2013 E 13787277 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2847890**

54 Título: **Sistemas y métodos para información de asistencia mejorada del equipo de usuario en sistemas de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

11.05.2012 US 201261646223 P
19.12.2012 US 201213719362

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KOC, ALI T.;
MARTINEZ TARRADELL, MARTA;
BANGOLAE, SANGEETHA L.;
JHA, SATISH C.;
VANNITHAMBY, RATH y
ZHU, JING

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 734 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

Sistemas y métodos para información de asistencia mejorada del equipo de usuario en sistemas de comunicación inalámbrica

Campo técnico

- 5 Esta divulgación está relacionada con redes de comunicación inalámbrica. Específicamente, esta divulgación está relacionada con sistemas y métodos para comunicar información de asistencia mejorada de equipo de usuario entre nodos en sistemas de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

- 10 La tecnología de comunicación móvil inalámbrica utiliza varios estándares y protocolos para transmitir datos entre una estación base y un dispositivo móvil inalámbrico. Los estándares y protocolos de los sistemas de comunicación inalámbrica pueden incluir la evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de colaboración de tercera generación (3GPP), el estándar 802.16 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), el cual se conoce comúnmente en los grupos de la industria como WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), y el estándar 802.11 del IEEE, el cual se conoce comúnmente en los grupos de la industria como WiFi. En las redes de acceso radio (RAN) del 3GPP en los sistemas LTE, la estación base puede ser una combinación de Nodos B (también denominados como Nodos B evolucionados, Nodos B mejorados, eNodosB o eNB) de la Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN) y Controladores de Red Radio (RNC) en una E-UTRAN, los cuales se comunican con el dispositivo móvil inalámbrico, conocido como equipo de usuario (UE). Una transmisión del enlace descendente (DL) puede ser una comunicación desde la estación base (o eNodoB) al dispositivo móvil inalámbrico (o UE), y una transmisión del enlace ascendente (UL) puede ser una comunicación desde el dispositivo móvil inalámbrico a la estación base.

- 25 En muchos sistemas inalámbricos, incluyendo los sistemas LTE anteriores, los UE tienen poco o ningún control sobre ciertas funciones y procesos que prolongan la batería del UE y/o consiguen un mejor rendimiento (por ejemplo, en términos de latencia) para las aplicaciones que se ejecutan en el UE. En su lugar, muchas de dichas funciones y procesos son determinados por el eNodoB sin participación del UE.

- 30 El documento Tdoc. R2-121465 del 3GPP "Assistance information from UE to eNB for EDDA (Información de asistencia desde el UE al eNB para eDDA)", reunión #77bis del WG2 del RAN TSG, marzo 2012, propone que un UE envíe información como, por ejemplo, una configuración de DRX apropiada seleccionada de una lista de configuraciones de DRX proporcionada por un eNB, o una velocidad de UE. Además, se propone que un UE no envíe información como, por ejemplo, el tipo de aplicaciones que está ejecutando en un momento, la tasa de llegada entre paquetes, una configuración de DRX seleccionada por el UE, un valor del temporizador de liberación de la conexión, o una indicación del nivel de batería del UE.

- 35 El documento Tdoc. R2-121746 del 3GPP "Support for UE Assistance Information for eDDA (Soporte para la Información de Asistencia del UE para eDDA)", reunión #77bis del WG2 del RAN TSG, marzo 2012, propone que un UE envíe información como, por ejemplo, información del parámetro DRX del UE, información de aplicaciones del UE, y un indicador de liberación de la conexión RRC del UE.

- 40 El documento Tdoc. R2-121747 del 3GPP "Evaluation of UE Power Consumption and Latency using DRX Parameters Switching (Evaluación del Consumo de Potencia y la Latencia del UE utilizando Conmutación de Parámetros de DRX)", reunión #77bis del WG2 del RAN TSG, marzo 2012, propone utilizar un esquema de conmutación de DRX.

- 45 El documento Tdoc. R2-121609 del 3GPP "A Framework for Management of Background Traffic UEs (Un Marco para la Gestión de los UE con Tráfico de Segundo Plano)", reunión #77bis del WG2 del RAN TSG, marzo 2012, recomienda un marco para la gestión del tráfico de segundo plano y propone que un UE envíe una indicación de si se le puede quitar la prioridad de QoS para todas las aplicaciones en ejecución y una indicación de si se esperan datos en curso del plano de usuario.

Resumen

La invención está definida mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Los modos de realización beneficiosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

- 50 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un UE que le comunica a un eNodoB información de asistencia del UE de acuerdo con un modo de realización.

Las FIG. 2A y 2B ilustran estructuras de datos respectivas de la información de asistencia del UE con la información del tipo de tráfico de acuerdo con ciertos modos de realización.

La FIG. 3A ilustra una estructura de datos de la información de asistencia del UE con un tipo de identificador y uno o más valores de tiempo entre llegadas de acuerdo con un modo de realización.

5 La FIG. 3B ilustra descripciones de ejemplo del tipo de identificador que se muestra en la FIG. 3A para diferentes tipos de tráfico de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo para notificar selectivamente el tiempo de llegada entre paquetes o información de llegada del próximo paquete de acuerdo con un modo de realización.

10 La FIG. 5A ilustra una estructura de datos de la información de asistencia del UE con un bit de conmutación de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 5B ilustra descripciones de ejemplo del bit de conmutación que se muestra en la FIG. 5A de acuerdo con diversos modos de realización.

La FIG. 6 ilustra una estructura de datos de la información de asistencia del UE que incluye un bit indicador del estado de movilidad de acuerdo con un modo de realización.

15 La FIG. 7 ilustra una estructura de datos de la información de asistencia del UE que incluye un bit de tipo de tráfico de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 8 ilustra una estructura de datos de la información de asistencia del UE que incluye un bit de preferencia de potencia de acuerdo con un modo de realización.

20 La FIG. 9 ilustra una comunicación de la información de asistencia del UE entre un UE y un eNodeB de acuerdo con varios ejemplos de modos de realización.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un método para seleccionar o modificar un conjunto de parámetros de recepción discontinua de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 11 proporciona una ilustración de ejemplo del dispositivo móvil que se puede utilizar con uno o más de los modos de realización divulgados en la presente solicitud.

25 Descripción detallada

A continuación, se proporciona una descripción detallada de sistemas y métodos consistentes con los modos de realización de la presente divulgación. Aunque se describen varios modos de realización, se debería entender que la divulgación no se encuentra limitada a ninguno de los modos de realización, sino que en su lugar incluye numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes. Además, aunque en la siguiente descripción se definen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de los modos de realización divulgados en la presente solicitud, algunos modos de realización se pueden poner en práctica sin algunos o todos sus detalles. Además, con el propósito de una mayor claridad, cierto material de la técnica que es conocido en la técnica asociada no se ha descrito en detalle con el fin de evitar enmascarar innecesariamente la divulgación.

35 Tal como se ha descrito más arriba, los UE tienen poco o ningún control sobre ciertas funciones y procesos que prolongan la duración de la batería del UE y/o minimizan la latencia para las aplicaciones que se ejecutan en el UE. Por ejemplo, una estación base como, por ejemplo, un eNodeB, controla las funciones de la RAN para dar soporte al UE. Sin embargo, debido a la proliferación de smartphones (teléfonos inteligentes) y otros dispositivos móviles que ejecutan diversas aplicaciones de Internet móviles, el UE puede conseguir ahorro de potencia y requisitos de latencia de forma más efectiva si puede comunicarle al eNodeB sus preferencias, restricciones y/o requisitos en forma de información de asistencia del UE.

45 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un UE 100 que le comunica al eNodeB 114 información 112 de asistencia del UE de acuerdo con un modo de realización. El UE 100 incluye un módulo transceptor 116 y un módulo 118 de procesamiento. El módulo 118 de procesamiento está configurado para generar la información 112 de asistencia del UE y realizar otras funciones del UE 100 tal como se describe en la presente solicitud. El módulo transceptor 116 está configurado para transmitirle al eNodeB 114 la información 112 de asistencia del UE y para transmitir y recibir otras señales y mensajes tal como se describe en la presente solicitud. El eNodeB 114 incluye un módulo transceptor 120 y un módulo 122 de procesamiento. El módulo transceptor 120 está configurado para recibir desde el UE 100 la información 112 de asistencia del UE y para transmitir y recibir otras señales y mensajes tal como se describe presente solicitud. El módulo 122 de procesamiento está configurado para procesar la información 112 de asistencia del UE recibida del UE 100 y para realizar otras funciones descritas en la presente solicitud.

El eNodeB 114 puede utilizar la información 112 de asistencia del UE para adoptar ciertas funciones y parámetros de la RAN con el fin de mejorar el rendimiento del UE y de la red. Por ejemplo, la información 112 de asistencia del UE puede serle útil al eNodeB 114 para seleccionar la configuración óptima de la recepción discontinua (DRX) con el fin de conseguir un ahorro de potencia mejorado en el UE 100.

Ciertos modos de realización divulgados en la presente solicitud proporcionan mejoras a la información 112 de asistencia del UE que le permiten al eNodeB 114 ajustar los parámetros de DRX del UE 100 basándose en indicaciones del UE (por ejemplo, el tiempo de llegada entre paquetes y/o las características del tipo de tráfico) con el fin de conseguir los requisitos de rendimiento deseados y/o ahorrar potencia. Por ejemplo, la información 112 de asistencia del UE de acuerdo con ciertos modos de realización puede incluir un tiempo de llegada entre paquetes (IAT), un indicador de estado de movilidad (MSI), una característica del tipo de datos y/o tráfico, un valor de realimentación de tiempo de alineación del temporizador (TAT), y combinaciones de los anteriores. Cada uno de estos diferentes tipos de información 112 de asistencia del UE se discute en detalle más abajo. A partir de la divulgación en la presente solicitud, las personas experimentadas reconocerán que otros modos de realización pueden utilizar una información 112 de asistencia del UE con elementos adicionales o diferentes como, por ejemplo, otros parámetros o conjuntos de parámetros de DRX, indicadores de restricciones de batería, métricas de calidad de experiencia (QoE), y/o una solicitud de pasar a modo reposo. Después de discutir los ejemplos de información de asistencia del UE, se proporcionan ejemplos de señalización de la información de asistencia del UE.

I. Ejemplos de Información de Asistencia del UE

A. IAT de los paquetes

En un modo de realización, la información 112 de asistencia del UE incluye datos asociados con el IAT de los paquetes de UL en el UE 100. El IAT de los paquetes es una medida del periodo de tiempo de llegada entre paquetes en el UE 100 y se puede corresponder con los tipos de aplicaciones ejecutándose actualmente en el UE 100. El UE 100 puede medir el IAT de los paquetes, pero el eNodeB 114 no conoce el IAT de los paquetes de los paquetes de UL en el UE 100. Para el eNodeB 114 es posible estimar el IAT de los paquetes de UL en el UE 100 procesando los paquetes de UL en el eNodeB 114. Sin embargo, dichas estimaciones por parte del eNodeB 114, en general, no son precisas debido a que el IAT de los paquetes que observa el eNodeB 114 puede estar alterado por los permisos que el planificador de UL del eNodeB le proporciona a los distintos UE dentro de una celda. Por lo tanto, ciertos modos de realización le proporcionan al eNodeB 114 la información 112 de asistencia del UE del UE 100 incluyendo datos asociados con la llegada de paquetes.

Para el eNodeB 114 puede ser útil conocer los tipos de aplicaciones que se están ejecutando actualmente en el UE 100. Por ejemplo, si el UE 100 determina un IAT de los paquetes grande, el eNodeB 114 puede poner al UE 100 en estado de reposo o configurar una longitud mayor del ciclo de DRX con el fin de ahorrar potencia. Sin embargo, si el UE 100 mide un IAT de los paquetes corto, el eNodeB 114 puede configurar una longitud menor de ciclo de DRX.

Los modos de realización que se describen a continuación incluyen la utilización de un único bit a información de asistencia del UE de IAT de los paquetes, utilizar múltiples bits de información de asistencia del UE para el IAT de los paquetes, notificar de forma selectiva diferentes formatos de IAT de los paquetes, y notificar de forma selectiva información de IAT de los paquetes o información de llegada del próximo paquete.

A(1) – Información de asistencia del UE de Tipo de Tráfico de un Único Bit o de IAT de los paquetes

En ciertos modos de realización, el UE 100 está configurado para comunicar características de tipo de tráfico. El tipo de tráfico puede estar relacionado con el IAT de los paquetes u otros factores como si una aplicación se encuentra activa o se está ejecutando en segundo plano, o si el protector de pantalla del UE se encuentra activo debido a que el usuario no ha estado interactuando con el dispositivo. De este modo, el IAT de los paquetes es uno de los distintos modos disponibles que tiene el UE para determinar si el tráfico de UL es tráfico de segundo plano o tráfico activo. Por ejemplo, el UE 100 puede llevar a cabo mediciones del IAT de los paquetes para su utilización en cálculos o procesamientos internos. Si el IAT de los paquetes medido es relativamente corto (por ejemplo, uno o dos segundos, o menos), entonces el UE 100 puede determinar que el tráfico de UL es tráfico activo. Sin embargo, si el IAT de los paquetes medido es relativamente largo (por ejemplo, múltiples segundos, decenas de segundos, o minutos), entonces el UE 100 puede determinar que el tráfico de UL es tráfico de segundo plano. Además, en otros modos de realización, el UE 100 puede conocer que el tráfico actual es tráfico de segundo plano debido a que no existe ninguna aplicación activa o abierta ejecutándose en el UE 100.

La FIG. 2A ilustra una estructura de datos de la información 112 de asistencia del UE con un único bit 210 de información de tipo de tráfico de acuerdo con un modo de realización. En este ejemplo, el UE 100 asigna al bit 210 el valor "0" para indicar que el tráfico actual es tráfico de segundo plano, y el UE 100 asigna al bit 210 el valor "1" para indicar que el tráfico actual es tráfico activo.

A(2) - Información de asistencia del UE de Tipo de Tráfico de Múltiples Bits o de IAT de los paquetes

En otro modo de realización, el UE 100 está configurado para comunicarle al eNodeB 114 información de tipo de tráfico (por ejemplo, determinada utilizando la información de IAT de los paquetes u otro método) utilizando una pluralidad de bits de la información 112 de asistencia del UE. De este modo, el UE 100 puede proporcionar el tipo de tráfico con diferentes niveles de granularidad, en función del número de bits utilizados.

La FIG. 2B ilustra una estructura de datos de la información 112 de asistencia del UE con dos bits 212 de información de tipo de tráfico de acuerdo con un modo de realización. En este ejemplo, el UE 100 asigna a los bits 212 el valor "00" para indicar un tipo de aplicación con tráfico de segundo plano donde el IAT de los paquetes es espaciado. Por lo tanto, la aplicación tiene unos bajos requisitos de rendimiento de aplicación (por ejemplo, en términos de latencia, oscilaciones y otros parámetros). El UE 100 asigna a los bits 212 el valor "01" para indicar que una o más aplicaciones en ejecución requieren un tráfico de prioridad de rendimiento media. Este tipo de tráfico puede no ser muy periódico como, por ejemplo, la navegación Web o la descarga del protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP). El UE 100 asigna a los bits 212 el valor "10" para indicar un tipo de aplicación con tráfico activo con alta prioridad y baja latencia y/o requisitos de rendimiento. Ejemplos de aplicaciones con muy altos requisitos de tráfico activo incluyen aplicaciones del protocolo de voz sobre Internet (VoIP) o juegos en línea. El UE 100 asigna a los bits 212 el valor "11" para indicar que no se espera tráfico lo que se puede interpretar como un indicador de liberación del control de recursos de radio (RRC) desde el UE 100 al eNodeB 114.

En otros modos de realización, la información 112 de asistencia del UE puede utilizar tres o más bits para aumentar la granularidad de la información de tipo de tráfico o la información del IAT de los paquetes. Por ejemplo, se puede utilizar una pluralidad de bits para comunicar el intervalo de IAT de los paquetes actual (por ejemplo, 10 segundos).

A(3) – Notificación Selectiva de Diferentes Formatos de IAT de los paquetes

En ciertos modos de realización, el UE 100 está configurado para comunicar de forma selectiva la información del IAT de los paquetes utilizando diferentes formatos o representaciones estadísticas. La selección se puede basar en, por ejemplo, el tipo de tráfico actual. El IAT de los paquetes puede ser diferente para cada paquete. En lugar de enviar un IAT de los paquetes diferente para cada paquete, algunos modos de realización pueden representar más de un paquete utilizando una forma estadística de los IAT de los paquetes sobre un periodo concreto o para un evento específico. Por ejemplo, el IAT de los paquetes se puede representar como un IAT mínimo y un IAT máximo. Como otro ejemplo, el IAT de los paquetes se puede representar como un IAT medio y un IAT máximo (por ejemplo, entendiendo que el IAT mínimo puede ser cero).

Para ciertas aplicaciones, el tráfico es a ráfagas y/o infrecuente. Por ejemplo, aproximadamente cada varios segundos se puede transmitir una pluralidad o ráfaga de paquetes. Para el tráfico de paquetes a ráfagas un IAT promedio o un IAT medio no proporciona suficiente información porque no indica cómo llegan los paquetes. Un IAT de los paquetes para el intervalo dentro de la ráfaga de paquetes se denomina en la presente solicitud como "IAT corto" y un IAT de los paquetes para el intervalo entre dos ráfagas consecutivas se denomina en la presente solicitud como "IAT largo". El IAT corto puede ser muy pequeño, por ejemplo, del orden de uno o unos pocos milisegundos. El IAT largo puede ser muy grande, por ejemplo, del orden de uno o más segundos. En un modo de realización, el UE 100 le informa al eNodeB 114 tanto del IAT corto como del IAT largo con el fin de describir con exactitud el tráfico a ráfagas. El UE 100 puede informar de valores promedio del IAT corto y/o del IAT largo.

La FIG. 3A ilustra una estructura de datos de la información 112 de asistencia del UE con un identificador (ID) 310 de tipo y uno o más valores 312 de IAT de acuerdo con un modo de realización. El UE 100 conoce el tipo de tráfico y el formato utilizados para comunicarle al eNodeB 114 el uno o más valores 312 de IAT. Con el fin de que el eNodeB 114 interprete correctamente el uno o más valores 312 de IAT, el ID 310 de tipo especifica el formato. La FIG. 3B ilustra descripciones 314 de ejemplo del ID 310 de tipo que se muestra en la FIG. 3A para diferentes tipos 316 de tráfico de acuerdo con un modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 3B, el ID 310 de tipo incluye dos bits. Sin embargo, otros modos de realización pueden utilizar un único bit o más de dos bits. En este ejemplo, el UE 100 fija el ID 310 de tipo con el valor "00" cuando el tráfico es a ráfagas y/o infrecuente para indicar que los valores 312 de IAT informados incluyen los IAT promedios corto y largo. Para tráfico normal (por ejemplo, no a ráfagas), el UE 100 fija el ID 310 de tipo con el valor "01" para indicar que los valores 312 de IAT informados incluyen los IAT mínimo y máximo, con el valor "10" para indicar que los valores 312 de IAT informados incluyen los IAT medio y máximo, y con el valor "11" para indicar que los valores 312 de IAT informados incluyen otros formatos predeterminados (por ejemplo, conocidos tanto para el UE 100 como para el eNodeB 114), que pueden incluir otras representaciones estadísticas de los IAT sobre un periodo predeterminado o para un evento predeterminado.

A(4) – Notificar de forma selectiva IAT vs. Información de Llegada del Próximo Paquete

En ciertos modos de realización, el UE 100 puede notificar de forma selectiva información sobre la llegada del próximo paquete en lugar de un valor de IAT de los paquetes (por ejemplo, IAT promedio o IAT máximo). La información de llegada del próximo paquete puede ser una predicción por parte del UE 100 o se puede basar en información pasada desde una aplicación a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API) al dispositivo/la capa de control de acceso al medio (MAC). En algunos casos, la información sobre el tiempo de llegada del próximo paquete puede ser más beneficiosa que el IAT promedio o máximo.

Tal como se ha descrito más arriba, el IAT de los paquetes es una medida del intervalo entre la llegada sucesiva de dos paquetes o ráfagas. El IAT de los paquetes es útil, por ejemplo, para decidir si es apropiada o se debería ajustar la configuración de DRX actual del modo conectado. Por otro lado, el tiempo de llegada del próximo paquete se corresponde con el intervalo entre una transmisión del enlace ascendente actual y el próximo paquete en llegar. El tiempo de llegada del próximo paquete es útil, por ejemplo, para decidir si el UE 100 se debería poner en reposo cuando próximamente no se esperan paquetes, o si el UE 100 se debería mantener en modo conectado cuando se esperan paquetes próximamente.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo para notificar de forma selectiva el IAT de los paquetes o información de llegada del próximo paquete de acuerdo con un modo de realización. En este ejemplo, el UE 100 consulta 400 si existen más paquetes en su memoria intermedia de transmisión del UL. Si no existen más paquetes en su memoria intermedia de transmisión del UL, el UE 100 envía 410 el tiempo de llegada del próximo paquete de modo que el eNodeB 114 puede decidir si el UE 100 se debería poner en reposo o mantenerse en modo conectado. Sin embargo, si siguen existiendo paquetes en la memoria intermedia de transmisión del UL, el UE 100 envía 412 la información del IAT de los paquetes (por ejemplo, tal como se ha descrito más arriba) de modo que el eNodeB pueda realizar la optimización de la funcionalidad de la RAN como, por ejemplo, decidir si es apropiada la configuración de DRX del modo conectado o si se debería ajustar la configuración de DRX.

Algunos UE pueden no tener la capacidad para determinar el IAT de los paquetes y/o predecir el tiempo de llegada del próximo paquete. Por lo tanto, en ciertos modos de realización, el UE 100 está configurado para indicarle al eNodeB 114 su capacidad para determinar el IAT de los paquetes y predecir el tiempo de llegada del próximo paquete (por ejemplo, cuando se establece una conexión con el eNodeB 114). Esta información de capacidad se puede comunicar, por ejemplo, utilizando un bit de indicador de grupo de características (FGI). Por ejemplo, se puede utilizar uno de los bits FGI actualmente sin definir (números de bit 37 a 64) como, por ejemplo, el bit número 38.

La FIG. 5A ilustra una estructura de datos de la información 112 de asistencia del UE con un bit 510 de conmutación para indicar si un valor 512 de tiempo de llegada se corresponde con valores de IAT de los paquetes o de tiempo de llegada del próximo paquete de acuerdo con un modo de realización. La información 112 de asistencia del UE de la FIG. 5A puede, por ejemplo, comunicarse mediante un elemento de control (CE) de MAC que se puede añadir a la unidad de datos del protocolo (PDU) MAC. En un modo de realización, para el CE de MAC se utilizan los valores de identificación de control lógico (LCID) (por ejemplo, 01011-11000) para el canal compartido del enlace ascendente (UL-SCH). En este ejemplo, tal como se muestra, se utilizan cinco bits para representar el valor 512 de tiempo de llegada y los bits restantes se pueden reservar para futuros usos. En otros modos de realización, se pueden utilizar menos de cinco bits o más de cinco bits para representar el valor 512 de tiempo de llegada.

Tal como se describe más abajo, también se pueden utilizar otros tipos de mensaje (por ejemplo, mensajes RRC) para comunicar los valores de tiempo de llegada y otros tipos de información de asistencia del UE. Por ejemplo, se le puede enviar al eNodeB 114 un IAT o una información de llegada del próximo paquete específicos de UE incluyendo la información en uno de los elementos de información (IE) de los mensajes del canal de control dedicado del enlace ascendente (UL-DCCH). En un modo de realización, un IE denominado "UE-IAT-NextPacketArrival" incluye el IAT o la información de llegada del próximo paquete y se puede incluir en el mensaje UEInformationResponse utilizado por el UE 100 para transferir la información solicitada por el eNodeB 114. Más abajo se muestra un ejemplo de estructura del mensaje UE-IAT-NextPacketArrival, el cual incluye las opciones de IAT corto, largo y normal:

```

UE-IAT-NextPacketArrival-r11 ::= SEQUENCE {
    ue-IAT-NextPacketArrival-typeid    BIT STRING (SIZE (2)),

    ue-IAT-NextPacketArrival-Report    CHOICE {
        ue-IAT-NextPacketArrival-ShortLong    UE-IAT-NextPacketArrival-ShortLong,
        ue-IAT-NextPacketArrival-Regular      UE-IAT-NextPacketArrival-Regular
    }

```

```

}
UE-IAT_NextPacketArrival-ShortLong ::= CHOICE {
    next-packet-arrival-shortLong      SEQUENCE {
        short-NPA-mean                  BIT STRING (SIZE (3..N)),
5      long-NPA-mean                    BIT STRING (SIZE (3..N))
        },
    ue-IAT-shortLong                    SEQUENCE {
        short-IAT-mean                  BIT STRING (SIZE (3..N)),
10     long-IAT-mean }                  BIT STRING (SIZE (3..N))
        }
UE-IAT-NextPacketArrival-Regular ::= CHOICE {
    next-packet-arrival-regular          SEQUENCE {
        min-mean-NPA                    CHOICE {
15         min-NPA                      BIT STRING (SIZE (3..N)),
        mean-NPA                        BIT STRING (SIZE (3..N))
        },
        Max-NPA },                      BIT STRING (SIZE (3..N))
        },
    ue-IAT-regular                      SEQUENCE {
20     min-mean-IAT                      CHOICE {
        min-IAT                          BIT STRING (SIZE (3..N)),
        mean-IAT                         BIT STRING (SIZE (3..N))
        },
        Max-IAT                          BIT STRING (SIZE (3..N))
25     }
}

```

La FIG. 5B ilustra descripciones 514 de ejemplo del bit 510 de conmutación y un valor 512 de tiempo de llegada que se muestran en la FIG. 5A de acuerdo con ciertos modos de realización. En este ejemplo, el UE 100 fija el bit 510 de conmutación con el valor "0" para indicar que el valor 512 de tiempo de llegada incluye información del IAT de los paquetes y con el valor "1" para indicar que el valor 512 de tiempo de llegada incluye una información de tiempo de llegada del próximo paquete. Tal como se muestra en la FIG. 5B, los bits del valor 512 de tiempo de llegada en un modo de realización representan un valor de tiempo absoluto y en otro modo de realización representan un valor índice. El valor de tiempo absoluto puede indicar, por ejemplo, 1 milisegundo, 10 milisegundos, 100 milisegundos, 1 segundo, 10 segundos, o cualquier otro valor de tiempo. Alternativamente, el valor índice se puede corresponder con un rango de valores de tiempo. Por ejemplo, con cinco bits, el posible índice varía de "00000" a "11111". Los índices se pueden asociar a valores de IAT reales o a rangos de valores. Por ejemplo, el índice "00000" se puede asociar a un rango de 1 milisegundo a 100 milisegundos, el índice "00001" se puede asociar a un rango de 101 milisegundos a 200 milisegundos, y así sucesivamente.

B. Indicador de Estado de Movilidad (MSI)

En un modo de realización, la información 112 de asistencia del UE incluye un MSI del UE 100. Cuando el UE 100 se desplaza entre celdas, la sobrecarga o los recursos necesarios para el traspaso desde un primer eNodeB a un segundo eNodeB es mayor si el UE 100 se encuentra en modo activo que si el UE 100 se encuentra en reposo. Cuando el UE 100 se encuentra en modo activo, el primer eNodeB le comunica al segundo eNodeB la información necesaria para el traspaso. Sin embargo, cuando el UE 100 se encuentra en reposo, la información necesaria para el traspaso no está en el primer eNodeB. En su lugar, la información cuando se encuentra en reposo está en la entidad de gestión de movilidad (MME) del núcleo de paquetes evolucionado. Por lo tanto, por ejemplo, la comunicación del MSI del UE 100 al eNodeB 114 reduce la sobrecarga de señalización y los recursos del sistema permitiendo que el eNodeB 114 libere la conexión RRC y pase al UE 100 a un estado de reposo del RRC cuando se desplaza a alta velocidad.

La FIG. 6 ilustra una estructura de datos de la información 112 de asistencia del UE que incluye un bit MSI 610 de acuerdo con un modo de realización. En este ejemplo, el UE 100 fija el bit MSI 610 con el valor "0" para indicar que el UE 100 tiene poca movilidad o nula movilidad, y el UE 100 fija el bit MSI 610 con el valor "1" para indicar que el UE 100 tiene una alta movilidad. Las personas experimentadas reconocerán a partir de la divulgación en la presente solicitud que se pueden utilizar bits adicionales para conseguir una mayor granularidad (por ejemplo, para indicar un estado de alta movilidad, un estado de movilidad media, un estado de movilidad normal y un estado de baja o nula movilidad).

En un modo de realización, el bit MSI 610 está preconfigurado mediante señalización utilizando la gestión de dispositivos de la alianza móvil abierta (OMA-DM) o un operador (por ejemplo, para dispositivos de localización fija o de únicamente comunicación de tipo máquina (MTC)). En otro modo de realización, el bit MSI 610 se actualiza mediante señalización desde un sistema global de navegación por satélite (GNSS) u otro sistema de navegación. En otro modo de realización, el bit MSI 610 se actualiza mediante la MSE y el número de reselecciones o traspaso de celda realizadas durante un periodo de tiempo predeterminado. Por ejemplo, en un estado de reposo del RRC, se puede realizar el seguimiento contando el número de reselecciones de celda en un periodo seleccionado. Mientras que en un estado conectado del RRC, se puede realizar el seguimiento contando el número de traspasos en un periodo seleccionado. Las personas experimentadas entenderán que para identificar el estado de movilidad del UE 100 se pueden utilizar una o múltiples soluciones. La asociación de la información de estado de movilidad en el UE 100 al indicador (por ejemplo, el bit MSI de la FIG. 6) y el transporte del bit MSI 610 como parte de la información 112 de asistencia del UE al eNodeB 114 permite que el eNodeB 114 realice decisiones de configuraciones del UE más rápidamente y con más precisión, lo que permite a su vez que el UE 100 ahorre batería.

C. Características del Tipo de Datos y/o Tráfico

En un modo de realización, la información 112 de asistencia del UE incluye características del tipo de datos y/o características del tipo de tráfico. Un ejemplo de tipo de tráfico es el tráfico de segundo plano o activo descrito más arriba con respecto a las FIG. 2A y 2B. Como otro ejemplo, la información 112 de asistencia del UE puede incluir una indicación de si el tráfico es tráfico de tipo originado en el móvil (MO) o un tipo de tráfico terminado en el móvil (MT). Los tráficos del tipo MO y MT se refieren a si se espera que el tráfico sea un tipo de tráfico únicamente UL, únicamente DL, o tanto UL como DL. La FIG. 7 ilustra una estructura de datos de la información 112 de asistencia del UE que incluye un bit 710 de tipo de tráfico de acuerdo con un modo de realización. En este ejemplo, el UE 100 fija el bit 710 de tipo de tráfico con el valor "0" para indicar que el tráfico son datos iniciados por el UL (por ejemplo, una aplicación de redes sociales que sube textos y/o fotos), y el UE 100 fija el bit 710 de tipo de tráfico con el valor "1" para indicar que el tráfico son datos iniciados por el DL (por ejemplo, una aplicación de un navegador Web descargando una página Web). El eNodeB 114 puede utilizar la información de tipo de tráfico para ajustar sus asignaciones de UL y/o los ciclos de DRX basándose en la periodicidad esperada del tipo de tráfico indicado.

En un modo de realización, el tipo de datos y/o tráfico puede encontrarse en forma de indicación de preferencia de potencia. Por ejemplo, el UE 100 puede comunicar una preferencia por una configuración de potencia normal cuando está procesando tráfico activo y una preferencia por una configuración de potencia reducida o baja cuando procesa tráfico de segundo plano. La FIG. 8 ilustra una estructura de datos de la información 112 de asistencia del UE que incluye un bit 810 de preferencia de potencia de acuerdo con un modo de realización. En este ejemplo, el UE 100 fija el bit 810 de preferencia de potencia con el valor "0" para indicar una preferencia por una configuración de potencia normal (por ejemplo, en modo activo) y el UE 100 fija el bit 810 de preferencia de potencia con el valor "1" para indicar una preferencia por una configuración de potencia baja (por ejemplo, en modo segundo plano). Basándose en el bit 810 de preferencia de potencia, el eNodeB 114 puede ajustar de forma selectiva las opciones de configuración de DRX y otros parámetros del UE. Cuando en el bit 810 de preferencia de potencia se establece una configuración de baja potencia (por ejemplo, ahorro de potencia optimizado), por ejemplo, el eNodeB 114 puede seleccionar un ciclo de DRX largo o una liberación de conexión de RRC.

D. Realimentación del Temporizador de Alineación de Tiempo (TAT)

En un modo de realización, la información 112 de asistencia del UE incluye una realimentación del TAT que indica un valor particular o deseado para el TAT. En los sistemas LTE, el eNodeB 114 configura el TAT para cada UE. Los UE utilizan sus temporizadores TAT para mantener la alineación de tiempo del UL. Cuando expira el TAT para un UE concreto, el eNodeB 114 libera los canales de control del UL para dicho UE y el UE no puede realizar transmisiones del UL hasta que realice un procedimiento de alineamiento de tiempo del UL.

En ciertos modos de realización, el UE 100 está configurado para proporcionar realimentación utilizando un temporizador TAT para indicarle al eNodeB 114 que libere sus canales de control de UL. En uno de dichos modos de realización, el UE 100 proporciona la realimentación solicitando que el valor de TAT se fije con un valor mínimo o solicitando otro valor específico (por ejemplo, si el UE 100 podría permanecer conectado durante un

tiempo mayor pero no quiere desperdiciar un recurso de UL). Además, o en otros modos de realización, el UE 100 puede solicitar que el TAT se fije con un valor muy alto para evitar que el temporizador expire durante un tiempo mayor como, por ejemplo, durante un periodo de reposo de DRX mayor. Un valor de TAT alto puede ser útil, por ejemplo, cuando se espera que el UE 100 tenga una baja o nula movilidad (por ejemplo, para ciertos dispositivos MTC como, por ejemplo, dispositivos como medidores o sensores inteligentes).

II. Señalización de Ejemplo de la Información de Asistencia del UE

Los modos de realización descritos a continuación para comunicar la información de asistencia del UE desde el UE 100 al eNodeB 114 se proporcionan mediante un ejemplo. Las personas experimentadas reconocerán a partir de la divulgación en la presente solicitud que se pueden utilizar diferentes tipos de mensajes, formatos o protocolos.

La FIG. 9 ilustra una comunicación entre un UE 100 y un eNodeB 114 para asignar una configuración DRX basándose en la información de asistencia del UE de acuerdo con ciertos modos de realización de ejemplo. Tal como se describe más abajo, las comunicaciones que se muestran en la FIG. 9 incluyen que el eNodeB le envíe al UE 100 una lista de las configuraciones de DRX disponibles utilizando un elemento de información (IE) MAC-MainConfig 910, que el UE 100 le envíe al eNodeB 114 información de asistencia del UE en un IE UE-AssistanceInfo 912, y que el eNodeB 114 le envíe al UE 100 una configuración (o índice) de DRX asignado en un IE drxSet-Config 914.

El eNodeB 114 le envía al UE 100 la lista de las configuraciones de DRX en un establecimiento o restablecimiento de conexión utilizando un IE RadioResourceConfigDedicated para modificar el IE MAC-MainConfig 910. El eNodeB 114 puede enviar la lista de las configuraciones de DRX en cualquier momento si, por ejemplo, la lista cambia. En un modo de realización, el IE MAC-MainConfig 910 lista un número N de las configuraciones de DRX disponibles en el eNodeB 114. Con el fin de soportar conmutación de DRX múltiples, se pueden utilizar múltiples conjuntos de las configuraciones de DRX ($\leq N$). Una o más de las configuraciones de DRX pueden optimizar el rendimiento como, por ejemplo, para un mínimo retardo extremo a extremo. Otras configuraciones de DRX pueden, por ejemplo, estar optimizadas para ahorro de potencia. Otro tipo de configuración de DRX puede proporcionar un equilibrio entre rendimiento y ahorro de energía.

El IE MAC-MainConfig 910 puede incluir un parámetro "drxset-index" que identifica una configuración de DRX específica disponible en el eNodeB 114. El drxset-index permite reducir la sobrecarga de señalización para modos de realización de DRX múltiples debido a que el eNodeB 114 puede enviar el drxset-index (el cual puede estar formado por unos pocos bits en función del valor de N) en lugar de todos los parámetros de DRX asociados a la configuración de DRX concreta. Sin embargo, en ciertos modos de realización el eNodeB 114 inicialmente le envía al UE 100 una lista de todas las configuraciones de DRX disponibles en el eNodeB 114. El IE MAC-MainConfig 910 también puede incluir un parámetro "assigned-DrxSetIndex" que le indica al UE 100 el número de configuración de DRX a utilizar por primera vez después de obtener la lista de las configuraciones de DRX.

Haciendo de nuevo referencia a la FIG. 9, el IE UEAssistanceInfo 912 puede incluir, por ejemplo, una configuración de DRX preferida o un índice de DRX preferido, si se esperan datos, preferencias de rendimiento o potencia, MSI u otros tipos de información de asistencia del UE (por ejemplo, tráfico de segundo plano/activo, otras características de tráfico, realimentación del temporizador de TAT, IAT, y/o tiempo de llegada del próximo paquete, tal como se ha descrito más arriba). En un modo de realización, el IE UEAssistanceInfo 912 enviado desde el UE 100 al eNodeB 114 se incluye en el UL-DCCH. A continuación, se proporciona un ejemplo de estructura de mensaje del UL-DCCH que incluye el IE UEAssistanceInfo 912:

-- ASN1START

UL-DCCH-Message ::= SEQUENCE {

Message UL-DCCH-MessageType

}

UL-DCCH-MessageType ::= CHOICE {

c1 CHOICE {

csfbParametersRequestCDMA2000 CSFBParametersRequestCDMA2000,

measurementReport MeasurementReport,

rrcConnectionReconfigurationComplete RRCConnectionReconfigurationComplete,

rrcConnectionReestablishmentComplete RRCConnectionReestablishmentComplete,

rrcConnectionSetupComplete RRCConnectionSetupComplete,

securityModeComplete SecurityModeComplete,

```

securityModeFailure          SecurityModeFailure,
ueCapabilityInformation       UECapabilityInformation,
ulHandoverPreparationTransfer ULHandoverPreparationTransfer,
ulInformationTransfer         ULInformationTransfer,
5 counterCheckResponse        CounterCheckResponse,
ueInformationResponse-r9      UEInformationResponse-r9,
proximityIndication-r9       ProximityIndication-r9,
rnReconfigurationComplete-r10 RNReconfigurationComplete-r10,
mbmsCountingResponse-r10     MBMSCountingResponse-r10,
10 interFreqRSTDMeasurementIndication-r10 InterFreqRSTDMeasurementIndication-r10
},
Later                         CHOICE {
    c2                         CHOICE{
        rrcUEAssistanceMessage RRCUEAssistanceMessage,
15 spare 15 NULL, spare 14 NULL, spare 13 NULL,
        spare 12 NULL, spare11 NULL, spare 10 NULL,
        spare9 NULL, spare8 NULL, spare7 NULL,
        spare6 NULL, spare5 NULL, spare4 NULL,
        spare3 NULL, spare2 NULL, spare 1 NULL
20 },
    messageClassExtension SEQUENCE {}
}
}
-- ASN1STOP

```

En otros modos de realización, el IE UEAssistanceInfo 912 se define como una de las extensiones no críticas de los IE existentes que pueden ser transportados por los mensajes UL-DCCH como, por ejemplo, "RRCConnectionReconfigurationComplete", "RRCConnectionReestablishmentComplete", "rrcConnectionSetupComplete" y/o "ueInformation-Response", tal como se muestra en el ejemplo de estructura del mensaje UL-DCCH indicado más arriba. Dichos mensajes se envían generalmente como respuesta a algunos mensajes de RRC originados por el eNodeB. Por lo tanto, el UE puede no ser capaz de enviar la información de asistencia del UE exactamente en el instante que lo necesita porque está esperando que se inicie uno de estos mensajes. Tal como se muestra en la FIG. 9, ciertos modos de realización del IE UEAssistanceInfo 912 incluyen un nuevo RRCUEAssistanceMessage del UL para comunicar la transmisión de la información de asistencia del UE iniciada por el UE. En dichos modos de realización, el UE puede enviarle al eNodeB la información de asistencia del UE en cualquier momento.

Por ejemplo, el mensaje RRCConnectionReconfigurationComplete puede incluir un campo "data-Expected" para indicar que se espera que los datos lleguen próximamente, un campo "power-Or-Performance-preferred" para indicar las características de una aplicación en ejecución en términos de preferencia de ahorro de potencia o preferencia de rendimiento, un campo "mobility-State-Indication" para indicar movilidad (por ejemplo, en términos del número de trasposos o reselecciones de celda por unidad de tiempo), un campo "preferred-DrxSet" para indicar un conjunto específico de configuraciones de DRX solicitadas por el UE 100 para optimizar su rendimiento, un campo "preferred-Drxset-Index" con un valor índice correspondiente a una configuración de DRX que el UE 100 quiere configurar en el futuro, combinaciones de los anteriores, y/u otros campos para comunicar la información de asistencia del UE divulgada en la presente solicitud.

A modo de ejemplo, se puede utilizar un parámetro de asistencia de UE denominado "powerPreference-Indication" para indicar si el UE 100 soporta una indicación de preferencia de potencia (indicada más arriba) y un mensaje RRCConnectionReconfiguration puede incluir un IE "powerPrefIndicationConfig" que se utiliza para proporcionar información asociada a la preferencia de ahorro de potencia del UE. El IE powerPrefIndicationConfig incluye un campo "PowerPrefIndication" que se puede fijar con el valor "lowpowerconsumption" para indicar que el UE 100 prefiere una configuración que está principalmente optimizada para ahorro de potencia. En caso contrario, el UE 100 fija el campo PowerPrefIndication con el valor "normal".

En un modo de realización, un UE capaz de proporcionar indicaciones de preferencia de potencia puede iniciar el procedimiento para comunicar su preferencia de potencia en varias situaciones diferentes incluyendo al ser configurado con el fin de proporcionar indicaciones de preferencia de potencia y sobre el cambio de la preferencia de potencia. Al iniciar el procedimiento, el UE 100 determina si ha transmitido una indicación de preferencia de potencia desde que fue configurado con el fin de proporcionar indicaciones de preferencia de potencia. Si no, entonces el UE 100 inicia la transmisión de un mensaje UEAssistanceInformation. Si el UE 100 ya ha transmitido una indicación de preferencia de potencia, determina si su indicación de preferencia de potencia actual es distinta de la que indicó en la última transmisión del mensaje UEAssistanceInformation. Si la preferencia de potencia actual es diferente, y ha expirado el temporizador de la indicación de preferencia de potencia, el UE 100 inicia una transmisión del mensaje UEAssistanceInformation con la información actual. También, si justo antes de un traspaso el UE 100 le ha enviado a una celda de origen una indicación de preferencia de potencia actualizada, entonces después de haber completado el traspaso, el UE 100 inicia la transmisión del mensaje UEAssistanceInformation con la información actual.

Se proporciona a continuación un ejemplo de estructura del mensaje UEAssistanceInformation que incluye el campo PowerPrefIndication:

```
-- ASN1START
UEAssistanceInformation ::=
criticalExtensions
    c1
        ueassistanceInformation-r11
            UEAssistanceInformation-r11-IEs,
            spare7 NULL,
            spare6 NULL, spare5 NULL, spare4 NULL,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare 1 NULL
        },
criticalExtensionsFuture
    SEQUENCE {}
}
}
UEAssistanceInformation-r11-IEs ::=
    powerPrefIndication-r11
        PowerPrefIndication-r11
OPTIONAL,
    nonCriticalExtension
        SEQUENCE {}
OPTIONAL
}
-- ASN1STOP
```

Como respuesta al IE UEAssistanceInfo 912, el eNodeB 114 puede realizar una o más acciones o puede decidir no hacer nada. Por ejemplo, el eNodeB puede responder liberando el UE 100 (por ejemplo, haciendo que se ponga en reposo). Tal como se muestra en la FIG. 9, el eNodeB 114 también puede responder al IE UEAssistanceInfo 912 enviándole al UE 100 un IE drxSet-Config 914 con una petición para cambiar la configuración de DRX. El IE drxSet-Config 914 puede incluir una nueva configuración de DRX asignada o un índice de configuración de DRX. En un modo de realización, el IE drxSet-Config 914 es una extensión del IE RadioResourceConfigDedicated. La información de configuración principal de MAC se transmite desde el eNodeB 114 al UE 100 utilizando RadioResourceConfigDedicated. El IE RadioResourceConfigDedicated se utiliza para configurar, modificar y liberar portadoras de radio (RB), para modificar la configuración principal de MAC, para modificar la configuración de planificación semipersistente (SPS), y para modificar la configuración física dedicada. En ciertos modos de realización, el IE RadioResourceConfigDedicated se modifica para incluir un nuevo elemento denominado en la presente solicitud como IE "drSet-Config" que también se puede utilizar para modificar la configuración de DRX.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un método 1000 para seleccionar o modificar una configuración de DRX de acuerdo con un modo de realización. El método 1000 incluye recibir 1010 en el UE 100 un mensaje radioResourceConfigDedicated. Inicialmente, el UE 100 comprueba 1012 si el mensaje RRCConnectionReconfiguration incluye un IE fullConfig. Si incluye un IE fullConfig, el UE 100 realiza la actualización de las configuraciones de DRX a partir del IE MAC-MainConfig. Para cada valor de drxset-index en el DRXSet (el cual es una lista de las configuraciones de DRX disponibles en el eNodeB 114), el UE 100 crea 1014 una configuración de DRX y lo asocia con el correspondiente drxset-index. Si ya está configurada la

correspondencia de la configuración de DRX con el drx-index recibido, el UE 100 modifica 1016 la configuración de DRX basándose en el DRXSet del IE radioResourceConfigDedicated actual. A continuación, el UE 100 establece 1018 la configuración de DRX actual basándose en el valor de DrxSetIndex asignado.

El UE 100 puede comprobar 1020 si el IE drxSet-Config está presente en el mensaje radioResourceConfigDedicated. Cuando el IE fullConfig está presente en el mensaje RRCConnectionReconfiguration, el mensaje radioResourceConfigDedicated normalmente no incluye el IE drxSet-Config. Sin embargo, si el IE drxSet-Config está presente, el UE 100 comprueba 1022 si el drxset-index está presente en el mensaje. Si el drxset-index está presente, el UE 100 lee 1024 el drxset-index incluido en el IE drxSet-Config y establece la configuración de DRX correspondiente como la configuración de DRX para su utilización, hasta un cambio posterior. Sin embargo, si el drxset-index no está presente, el UE 100 obtiene 1026 el Current-drxSet y establece la configuración de DRX correspondiente como la configuración de DRX a utilizar, hasta un cambio posterior.

Si el mensaje RRCConnectionReconfiguration no incluye un IE fullConfig, entonces el UE 100 no realiza la actualización de las configuraciones de DRX a partir del IE MAC-MainConfig. En su lugar, después de haber recibido un nuevo mensaje radioResourceConfigDedicated, el UE 100 comprueba 1022 si el drxset-index está presente en el mensaje. Si el drxset-index está presente, el UE 100 lee 1024 el drxset-index incluido en el IE drxSet-Config y establece la configuración de DRX correspondiente como la configuración de DRX actual para su utilización, hasta un cambio posterior. Sin embargo, si el drxset-index no está presente, el UE 100 obtiene 1026 el Current-drxSet y establece la configuración de DRX correspondiente como la configuración de DRX a utilizar, hasta un cambio posterior.

III. Dispositivo Móvil de Ejemplo

La FIG. 11 proporciona una ilustración de ejemplo del dispositivo móvil que se puede utilizar con uno o más de los modos de realización divulgados en la presente solicitud. El dispositivo móvil puede ser, por ejemplo, un UE, una estación móvil (MS), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, un teléfono, u otro tipo de dispositivo inalámbrico móvil. El dispositivo móvil puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con una estación base como, por ejemplo, un eNodeB, una unidad de banda base (BBU), una cabeza de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una estación repetidora (RS), un equipo de radio (RE), u otro tipo de punto de acceso de una red de área amplia inalámbrica (WWAN). El dispositivo móvil puede estar configurado para comunicarse utilizando al menos un estándar de comunicación inalámbrica incluyendo LTE de 3GPP, WiMAX, Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Bluetooth y WiFi. El dispositivo móvil puede comunicarse utilizando antenas separadas para cada estándar de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil se puede comunicar en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN), y/o una WWAN.

La FIG. 11 también proporciona una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para entrada y salida de audio del dispositivo móvil. La pantalla puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD), u otro tipo de pantalla como, por ejemplo, un monitor de diodo de emisión de luz orgánico (OLED). La pantalla se puede configurar como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede utilizar un tipo de tecnología de pantalla táctil capacitivo, resistivo u otro. Con el fin de proporcionar capacidades de procesamiento y presentación, a la memoria interna se le puede acoplar un procesador de aplicaciones y un procesador gráfico. También se puede utilizar un puerto de memoria no volátil para proporcionarle a un usuario opciones de entrada/salida de datos. El puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para ampliar las capacidades de memoria del dispositivo móvil. Con el dispositivo móvil se puede integrar un teclado o se le puede conectar al dispositivo móvil de forma inalámbrica con el fin de proporcionar una entrada adicional al usuario. También se puede proporcionar un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

Varias técnicas, o ciertos aspectos o porciones de las mismas pueden tomar la forma de código de programa (esto es, instrucciones) materializado en medios tangibles como, por ejemplo, discos flexibles, CD-ROM, discos duros, un medio de almacenamiento no transitorio legible por un ordenador, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por una máquina en donde, cuando el código de programa es cargado y ejecutado por una máquina como, por ejemplo, un ordenador, la máquina se convierte en un equipo para realizar varias técnicas. En el caso de una ejecución del código de programa 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, un disco flash, un disco óptico, un disco duro magnético, u otro medio para almacenar datos electrónicos. La estación base y la estación móvil también pueden incluir un módulo transceptor, un módulo contador, un módulo de procesamiento, y/o un módulo de reloj o un 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 aplicaciones (API), controles reutilizables, etc. Para comunicarse con un sistema

informático, dichos programas se pueden implementar en un lenguaje de programación de alto nivel procedimental u orientado a objetos. Sin embargo, si se desea, el/los programa(s) se puede(n) implementar en lenguaje ensamblador o de máquina. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y se puede combinar con implementaciones de hardware.

Se debería entender que muchas de las unidades funcionales descritas en esta especificación se pueden implementar como uno o más módulos, el cual es un término utilizado para enfatizar más concretamente su independencia de implementación. Por ejemplo, un módulo se puede implementar como un circuito hardware que comprenda conjuntos de puertas o circuitos VLSI a medida, semiconductores comerciales como, por ejemplo, chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. Un módulo también se puede implementar en dispositivos hardware programables como, por ejemplo, dispositivos de matrices de puertas programables en campo, de lógica de matrices programables, de lógica programable, etc.

Los módulos también se pueden implementar en software para su ejecución mediante varios tipos de procesadores. Un módulo de código ejecutable identificado puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones de programación, las cuales pueden, por ejemplo, organizarse como un objeto, procedimiento o función. Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no necesitan encontrarse físicamente juntos, sino que pueden comprender instrucciones independientes almacenadas en diferentes localizaciones, las cuales, cuando se juntan lógicamente, constituyen el módulo y consiguen el propósito indicado para el módulo.

Por supuesto, un módulo de código ejecutable puede ser una única instrucción, o muchas instrucciones, e incluso puede estar distribuido sobre varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y a lo largo de varios dispositivos de memoria. Del mismo modo, los datos operacionales se pueden identificar e ilustrar en la presente solicitud dentro de módulos, y se pueden materializar en cualquier forma apropiada y organizar dentro de cualquier tipo de estructura de datos. Los datos operacionales se pueden recoger como un único conjunto de datos, o se pueden distribuir sobre diferentes localizaciones incluyendo sobre diferentes dispositivos de almacenamiento y pueden existir, al menos parcialmente, únicamente como señales electrónicas sobre un sistema o red. Los módulos pueden ser pasivos o activos, incluyendo agentes operables para realizar las funciones deseadas.

A lo largo de esta memoria, la referencia a "un ejemplo" quiere decir que en al menos un modo de realización de la presente invención se incluye un aspecto, estructura o característica particular descrita en conexión con el ejemplo. De este modo, la presencia de las frases "en un ejemplo" en varios lugares a lo largo de esta memoria no todas se refieren necesariamente al mismo modo de realización.

Tal como se utiliza en la presente solicitud, una pluralidad de componentes, elementos estructurales, elementos constituyentes y/o materiales se pueden presentar, por comodidad, en una lista común. Sin embargo, estas listas se deberían interpretar como si cada miembro de la lista estuviera identificado individualmente como un miembro separado y único. De este modo, ningún miembro individual de dicha lista se debería interpretar como un equivalente de facto de cualquier otro miembro de la misma lista únicamente basándose en su presentación en un grupo común sin indicaciones de lo contrario. Además, en la presente solicitud se puede hacer referencia a varios modos de realización y ejemplos de la presente invención junto con alternativas para varios de sus componentes. Se entiende que dichos modos de realización, ejemplos y alternativas no se interpretan como equivalentes de facto una de la otra, sino que se consideran como representaciones separadas y autónomas de la presente invención.

Aunque lo anterior se ha descrito con algún detalle con el propósito de aportar claridad, será evidente que se pueden realizar ciertos cambios y modificaciones sin apartarse de sus principios. Se debería observar que existen muchos modos alternativos para implementar tanto los procesos como los equipos descritos en la presente solicitud. En consecuencia, los presentes modos de realización se deben considerar ilustrativos y no restrictivos, y la invención no se encuentra limitada a los detalles proporcionados en la presente solicitud, sino que se puede modificar dentro del alcance y equivalentes de las reivindicaciones adjuntas.

Aquellos experimentados en la técnica apreciarán que se pueden realizar muchos cambios a los detalles de los modos de realización descritos más arriba sin apartarse de los principios subyacentes de la invención. Por lo tanto, el alcance de la presente invención debería estar determinado únicamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de usuario (100), **caracterizado por** comprender:

un módulo (118) de procesamiento para generar un mensaje del canal de control dedicado del enlace ascendente en una red inalámbrica LTE 3GPP,

en donde el mensaje del canal de control dedicado del enlace ascendente comprende un parámetro (810) de indicación de preferencia de potencia con el fin de asistir en una selección de una configuración de ahorro de potencia;

en donde el módulo (118) de procesamiento está configurado para configurar de forma selectiva el parámetro (810) de indicación de preferencia de potencia entre una configuración de consumo normal de potencia y una configuración de consumo de baja potencia;

un transceptor de radio frecuencia para transmitir el mensaje del canal de control dedicado del enlace ascendente a un eNodoB (114) y para recibir, como respuesta, la configuración de ahorro de potencia.

2. El equipo de usuario (100) de la reivindicación 1, en donde el transceptor de radio frecuencia está configurado, además, para recibir la configuración de ahorro de potencia desde el eNodoB (114) como una configuración de recepción discontinua.

3. El equipo de usuario (100) de la reivindicación 1, en donde el equipo de usuario (100) está configurado para conectarse a al menos una red de área local inalámbrica, una red de área personal inalámbrica y una red de área amplia inalámbrica, y el equipo de usuario (100) incluye una antena, una pantalla de visualización táctil, un altavoz, un micrófono, un procesador gráfico, un procesador de aplicaciones, una memoria interna, un puerto de memoria no volátil, o combinaciones de los mismos.

4. Un producto de programa informático, el cual comprende un medio de almacenamiento no transitorio legible por un ordenador con un código de programa legible por un ordenador contenido en el mismo, el código de programa legible por un ordenador adaptado para su ejecución con el fin de implementar un método para ajustar parámetros de un equipo de usuario (100) por parte de un eNodoB (114), estando el método **caracterizado por** comprender:

recibir un mensaje de capacidad del equipo de usuario indicando que el equipo de usuario (100) está configurado para proporcionar una indicación de preferencia de ahorro de potencia;

como respuesta al mensaje de capacidad del equipo de usuario, configurar el equipo de usuario (100) con una configuración de consumo normal de potencia;

recibir un mensaje que comprende la indicación (810) de preferencia de ahorro de potencia desde el equipo de usuario (100) en un canal de control del enlace ascendente;

como respuesta a la recepción del mensaje que comprende la indicación (810) de preferencia de ahorro de potencia, seleccionar una opción del parámetro de control para cambiar al equipo de usuario de una configuración normal de potencia a una configuración de baja potencia; y

transmitirle al equipo de usuario (100) la opción del parámetro de control;

5. El producto de programa informático de la reivindicación 4, en donde la recepción del mensaje de capacidad del equipo de usuario comprende recibir un elemento de información del RRC indicando que el equipo de usuario soporta la indicación (810) de preferencia de potencia en un establecimiento o restablecimiento de conexión del eNodoB (114) al equipo de usuario (100).

6. El producto de programa informático de la reivindicación 4, en donde el parámetro de control seleccionado comprende una configuración de recepción discontinua.

7. Un método, **caracterizado por** comprender:

configurar un equipo de usuario (100) para proporcionar indicaciones (810) de preferencia de potencia a una red de comunicación inalámbrica;

después de finalizar la configuración del equipo de usuario (100) para proporcionar las indicaciones (810) de preferencia de potencia, o al producirse un cambio en la preferencia de potencia del equipo de usuario, iniciar una transmisión de un mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario a la red de comunicación inalámbrica;

en donde para iniciar la transmisión, el método comprende, además:

generar el mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario incluyendo una indicación (810) de la preferencia de potencia; y

5 proporcionar el mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario para su transmisión a la red de comunicación inalámbrica;

determinar que el equipo de usuario (100) ha enviado un primer mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario a una primera celda de la red de comunicación inalámbrica dentro de un periodo de tiempo predeterminado antes de un traspaso del equipo de usuario (100) desde la primera celda a una segunda celda de la red de comunicación inalámbrica; y

10 en respuesta a la determinación y después de haber terminado el traspaso del equipo de usuario (100) desde la primera celda a la segunda celda, iniciar la transmisión de un segundo mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario a la segunda celda.

8. El método de la reivindicación 7, que comprende, además:

15 detectar el cambio en la preferencia de potencia del equipo de usuario (100) mediante la determinación de que la preferencia de potencia actual del equipo de usuario es diferente de una preferencia de potencia anterior transmitida por el equipo de usuario al sistema de comunicaciones inalámbrico;

como respuesta al cambio detectado en la preferencia de potencia del equipo de usuario (100), determinar que ha expirado un temporizador de indicación de preferencia de potencia; y

20 como respuesta al cambio detectado en la preferencia de potencia del equipo de usuario (100) y como respuesta a la determinación de que ha expirado el temporizador de indicación de preferencia de potencia, iniciar la transmisión del mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario a la red inalámbrica.

9. El método de la reivindicación 8, que comprende, además:

determinar que el equipo de usuario (100) no prefiere una configuración de ahorro de potencia; y

25 como respuesta a la determinación:

iniciar o reiniciar el temporizador de indicación de preferencia de potencia; y

configurar un parámetro (810) de indicación de preferencia de potencia del mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario para una configuración del consumo de potencia que indica que el equipo de usuario (100) no prefiere una configuración de ahorro de potencia.

30 10. El método de la reivindicación 7, que comprende, además:

determinar que el equipo de usuario (100) prefiere una configuración de ahorro de potencia; y

como respuesta a la determinación, configurar un parámetro (810) de indicación de preferencia de potencia del mensaje (112) de información de asistencia del equipo de usuario a una configuración de bajo consumo de potencia.

35

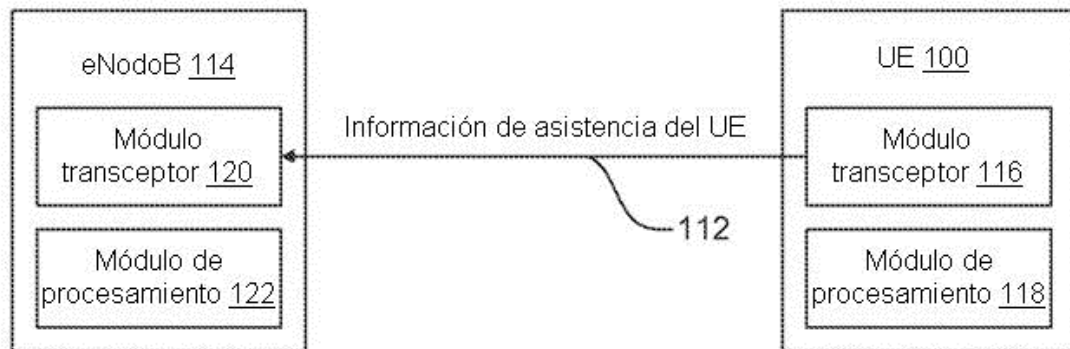


FIG. 1

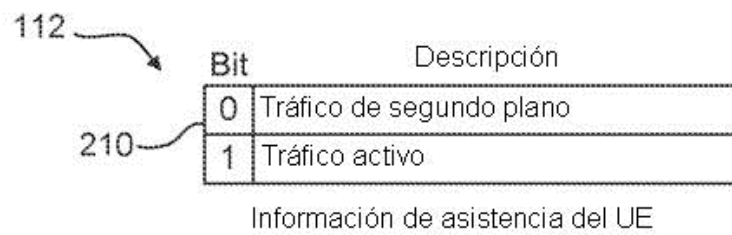


FIG. 2A

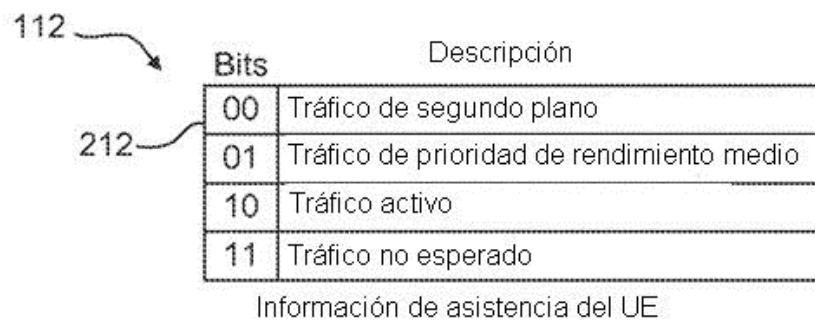


FIG. 2B

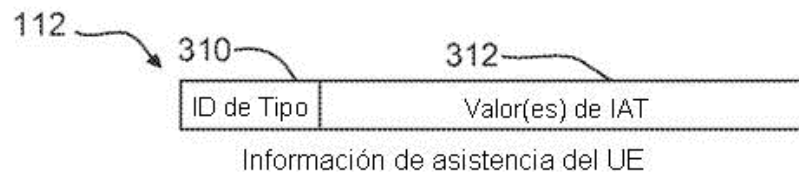


FIG. 3A

316 Tipo de tráfico	310 ID de Tipo	314 Descripción
Ráfagas/infrecuente	00	Informar IAT corto y largo promedio
Normal	01	Informar IAT mínimo y máximo
Normal	10	Informar IAT medio y máximo
Normal	11	Reservado o informar otros formatos estadísticos

FIG. 3B



FIG. 4

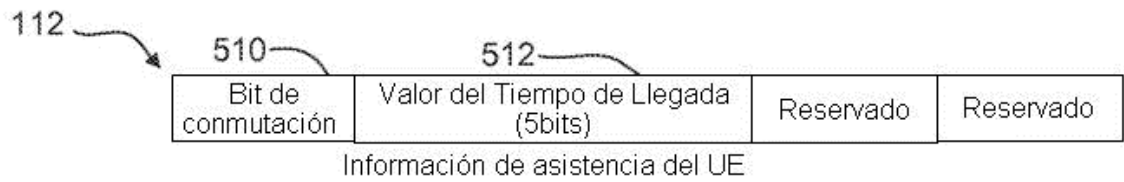


FIG. 5A

Campo		Descripción	514
510	Bit de conmutación (1bit)	0 = Valor del tiempo de llegada incluye IAT de paquete	
		1 = Valor de tiempo de llegada incluye tiempo de llegada del próximo paquete	
512	Valor del Tiempo de Llegada (p.e., 5 bits)	Valor de tiempo absoluto o valor índice	

FIG. 5B



FIG. 6



FIG. 7

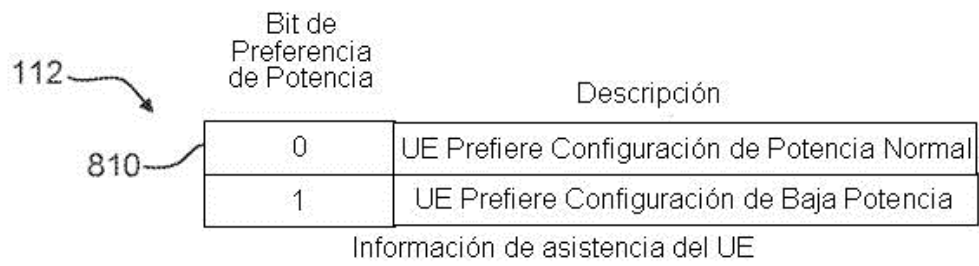


FIG. 8

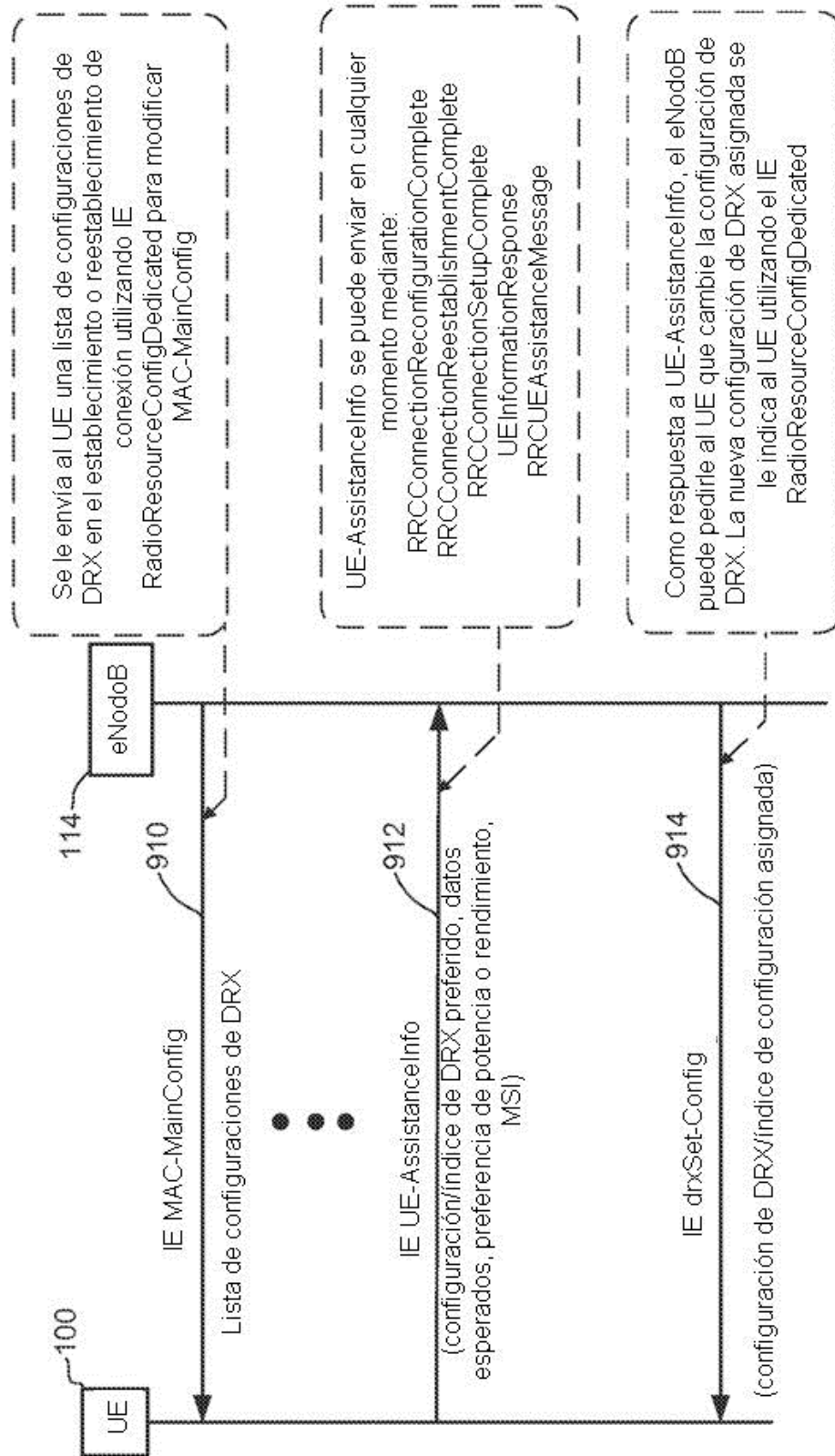


FIG. 9

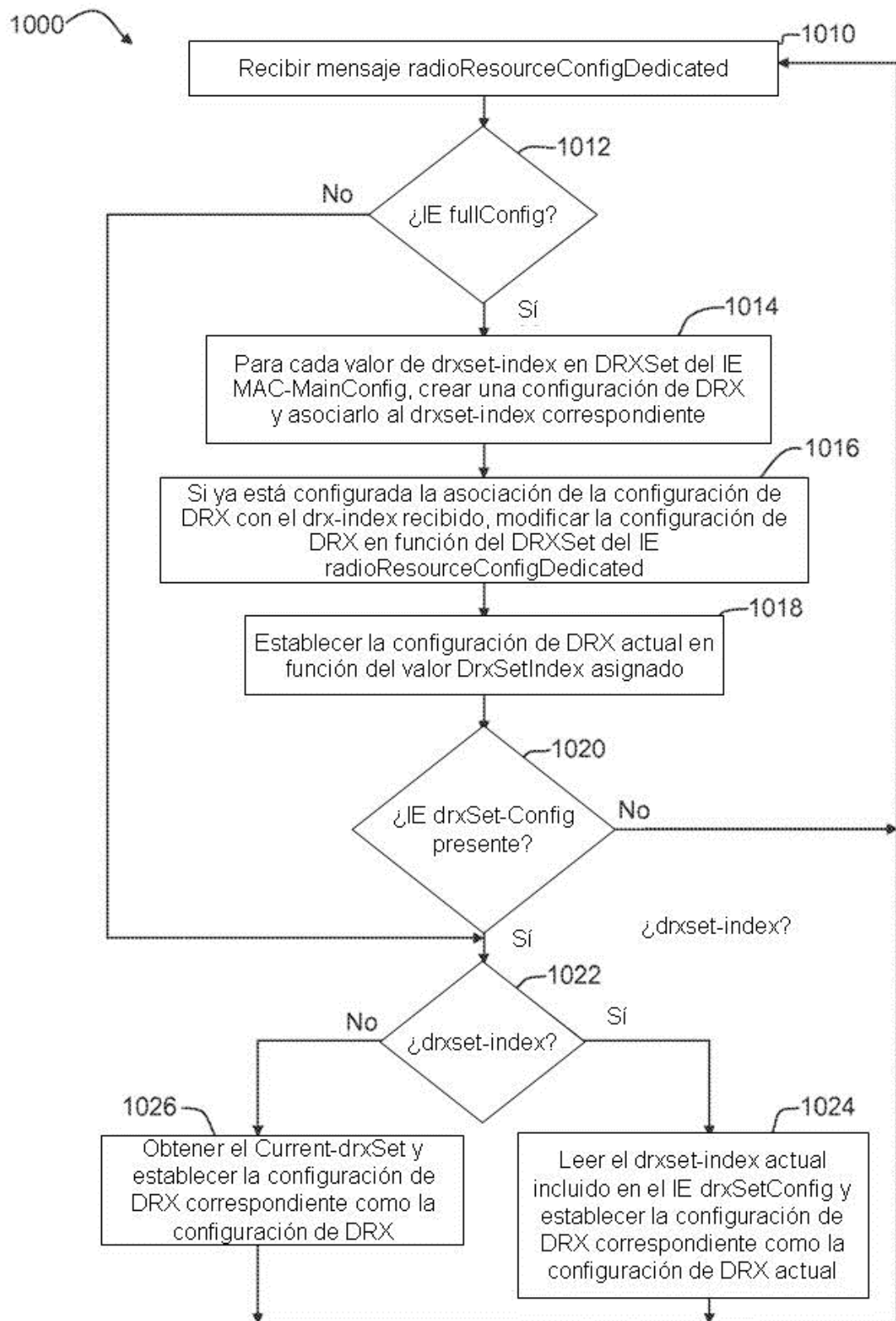


FIG. 10

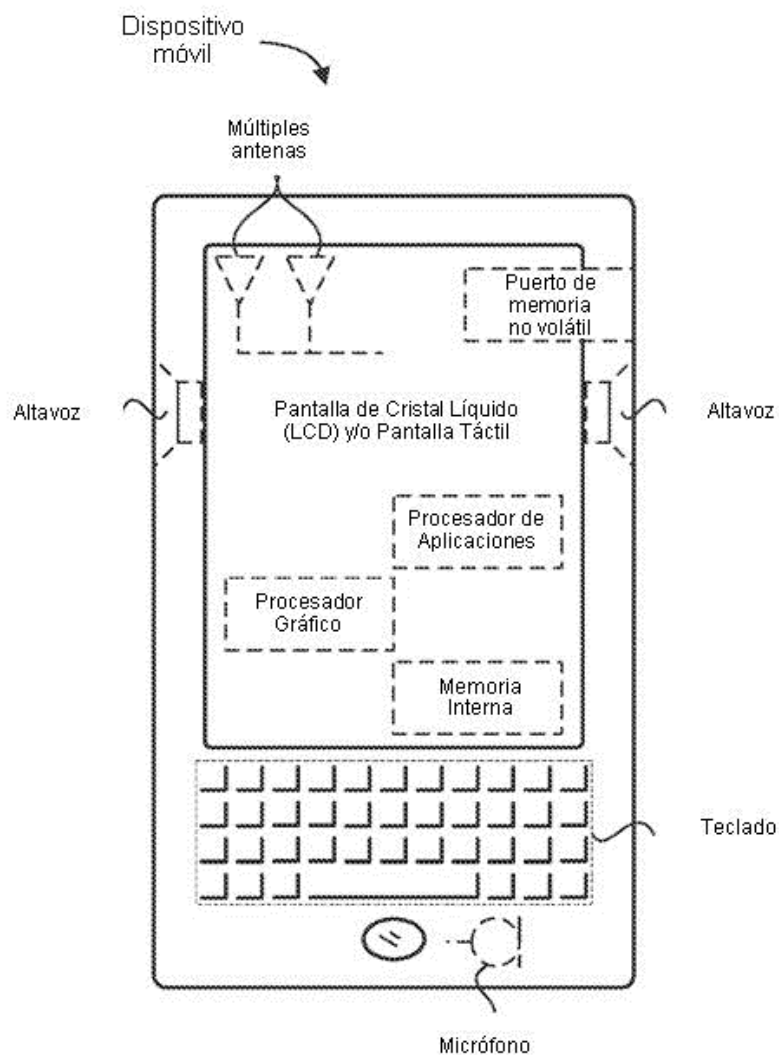


FIG. 11