

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 787**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/34** (2006.01)

**H04B 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2012 PCT/US2012/044670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013 WO13006381**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2012 E 12807773 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2727422**

54 Título: **Modo de funcionamiento discontinuo iniciado en un equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

**01.07.2011 US 201161504054 P**

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

**16.03.2017**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 Mission College Boulevard  
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**GUPTA, MARUTI;  
VANNITHAMBY, RATH;  
JAIN, PUNEET y  
KOC, ALL TAHA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 605 787 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**

Modo de funcionamiento discontinuo iniciado en un equipo de usuario en una red de comunicaciones inalámbricas

## 5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES DE PATENTE RELACIONADAS

Esta solicitud de patente reivindica la prioridad para la solicitud de patente provisional de Estados Unidos nº 61/504,054, titulada "Método y para LTE" presentada con fecha 1 de julio de 2011, cuyo contenido se incorpora aquí por referencia en su integridad.

## 10 CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente idea inventiva se relaciona, en general, con las comunicaciones inalámbricas. Más en particular, la presente idea inventiva se refiere a operaciones iniciadas por el equipo de usuario dentro de sistemas de comunicaciones inalámbricas.

## 15 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Los dispositivos que funcionan dentro de una red de comunicaciones de datos inalámbricas gastan una importante energía para recibir instrucciones y datos y para realizar un procesamiento de señal asociado. Puesto que las redes de comunicaciones de datos inalámbricas aumentan las tasas de datos, también se incrementa el consumo energético de los dispositivos. Para los dispositivos móviles, que suelen estar alimentados por una fuente de alimentación limitada en la forma de baterías, un objetivo de diseño es conseguir la conservación de la energía de la batería sin afectar adversamente a los requisitos de operaciones activas.

Una forma para que los dispositivos conserven la energía (y reduzcan la sobrecarga de señalización) en los sistemas de evolución a largo plazo (LTE)-Avanzados del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP) es la puesta en práctica de una operación de recepción discontinua (DRX). La operación DRX implica reducir el ciclo de servicio del transceptor del dispositivo. Un nodo B mejorado (eNodeB) dentro de un sistema de 3GPP-LTE da instrucciones a uno o más dispositivos dentro del área de servicio para iniciar la operación DRX sobre la base de obtener un valor de temporizador de inactividad predeterminada especificada por el nodo eNodeB. El nodo eNodeB da también instrucciones a los dispositivos en cuanto a un ciclo de servicio DRX particular (p.ej., cuando el dispositivo debe estar activado para recibir información de planificación y de buscapersonas y/o datos y cuando el dispositivo debe estar inactivo para conservar la utilización de energía). Solamente el nodo eNodeB puede iniciar la operación DRX. Los sistemas de 3GPP-LTE avanzados actuales no soportan la iniciación de la operación DRX por dispositivos del equipo de usuario (UE).

El documento de BONTU C ET AL: titulado "Mecanismo DRX para economía de energía en LTE", IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, ESTADOS UNIDOS, vol. 47, nº 6, de 1 de junio de 2009 (2009-06-01), páginas 48-55, ISSN: 0163-6804, DOI: 10.1109 / MCOM.2009.5116800 describe un mecanismo DRX para la economía de energía en LTE.

## 40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 ilustra un ejemplo (parte) de una red de comunicaciones inalámbrica en conformidad con algunas formas de realización.

La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques, a modo de ejemplo, que proporciona detalles del nodo eNodeB y cualquiera de los equipos de usuario UE en conformidad con algunas formas de realización.

50 La Figura 3 ilustra al menos una parte de una pila de protocolos asociada con un equipo de usuario UE en conformidad con algunas formas de realización.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo, a modo de ejemplo, para un equipo de usuario UE para iniciar la operación DRX sobre la base de la información de operación de aplicación en conformidad con algunas formas de realización.

55 La Figura 5 ilustra un diagrama de temporización, a modo de ejemplo, para la iniciación por UE de la operación DRX utilizando la señalización de RRC en conformidad con algunas formas de realización.

## 60 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La siguiente descripción se presenta para permitir a cualquier experto en esta técnica crear y utilizar una configuración de sistema informático y un método y artículo de fabricación relacionado para determinar e iniciar una operación de recepción discontinua (DRX) por un equipo de usuario (UE) que opera en una red de comunicaciones inalámbricas. La pila de protocolos del equipo de usuario UE incluye nuevos componentes para identificar los eventos iniciadores de inactividad con la ejecución de la aplicación en el equipo UE y/o características de dispositivo del equipo de usuario UE (parámetros de estrato de no acceso (NAS)), para facilitar el acceso a los eventos iniciadores de inactividad mediante

una capa de control de recursos de radio/Control de acceso al soporte (RRC/MAC) y para la capa de RRC/MAC para determinar, si iniciar, o no, la operación DRX (y de modo opcional, para seleccionar un ciclo de servicio DRX particular u otros parámetros DRX). Las señales del equipo UE intentan iniciar la operación DRX para su nodo eNodeB asociado utilizando una señalización de control de recursos de radio (RRC) en tramas de radio y en respuesta a la confirmación de recepción desde el nodo eNodeB, efectúa la conmutación al modo DRX. De este modo, el equipo UE consigue economías de energía, reduce el consumo de la batería y/o consigue una reducción en la sobrecarga de señalización por intermedio de la interfaz de aire desde la puesta en práctica del modo inactivo inteligente. El equipo de usuario UE sugiere uno o más parámetros DRX al nodo eNodeB sobre la base de su estado operativo real y/o las características de dispositivo.

Varias modificaciones a las formas de realización serán fácilmente evidentes para los expertos en esta técnica, y los principios genéricos aquí definidos pueden aplicarse a otras formas de realización y aplicaciones sin desviarse por ello del alcance de la invención. Además, en la descripción siguiente, se establecen numerosos detalles para la finalidad de explicación. Sin embargo, un experto en esta técnica conocerá que las formas de realización de la invención pueden ponerse en práctica sin el uso de estos datos específicos. En otras instancias operativas, estructuras y procesos bien conocidos no se ilustran en la forma de un diagrama de bloques con el fin de no perjudicar la descripción de las formas de realización de la invención con detalles innecesarios. De este modo, la presente idea inventiva no está prevista para estar limitada a las formas de realización ilustradas, sino que está concorde con el más amplio alcance coherente con los principios y características que aquí se dan a conocer.

La Figura 1 ilustra un ejemplo (parte) de una red de comunicaciones inalámbricas 100 en conformidad con algunas formas de realización. La red de comunicaciones inalámbricas 100 incluye un nodo B mejorado (eNodeB o eNB) 102 y una pluralidad de equipos de usuarios (UEs) 110. En una forma de realización, la red de comunicaciones inalámbricas 100 comprende una red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (EUTRAN) que utiliza la norma de evolución a largo plazo (LTE) del denominado Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP) que funciona en el modo dúplex por división de tiempo (TDD). En otra forma de realización, la red de comunicaciones inalámbricas 100 comprende una red EUTRAN que utiliza la norma de 3GPP-LTE que opera en el modo dúplex por división de frecuencia (FDD). En otras formas de realización, la red de comunicaciones inalámbricas 100 puede ser una red Wi-Fi, una red WiMax, una red de la 3ª generación (3G) y otras redes inalámbricas de comunicaciones de datos.

El nodo eNodeB 102 (también referido como una estación base) sirve a una determinada zona geográfica indicada como una célula 104. Los equipos UEs 110 situados dentro de la célula 104 son objeto de servicio por el nodo eNodeB 102. El nodo eNodeB 102 se comunica con los equipos UEs 110 en una primera frecuencia portadora 106 (F1) (p.ej., la componente de portadora primaria) y de modo opcional, una o más frecuencias de portadoras secundarias, tales como una segunda frecuencia portadora 108 (F2) (la componente de portadora secundaria). Para facilidad de ilustración, solamente un nodo eNodeB único se ilustra en la Figura 1. Sin embargo, queda entendido que la red de comunicaciones inalámbricas 100 incluye más de un nodo eNodeB, sirviendo cada uno de los nodos eNodeBs a una célula particular que puede estar, o no, próxima al nodo eNodeB 102.

Los equipos UEs 110 pueden comprender una diversidad de dispositivos incluyendo, sin limitación, a teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas, ordenadores portátiles, ordenadores de sobremesa, ordenadores personales, servidores, asistentes digitales personales (PDAs), dispositivos de la web, caja decodificadora (STB), un enrutador de redes, un conmutador o puente y elementos similares. Uno o más equipos UEs 110 pueden desplazarse hacia dentro o fuera de la célula 104 en cualquier momento dado.

La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques, a modo de ejemplo, que ilustra detalles del nodo eNodeB 102 y cualquiera de los equipos UEs 110 en conformidad con algunas formas de realización. El nodo eNodeB 102/UE 110 incluye un procesador 202, una memoria 204, un transceptor 206, instrucciones 208 y otros componentes (no ilustrados). El procesador 202 comprende una o más unidades centrales de procesamiento (CPUs), unidades de procesamiento de gráficos (GPUs), o ambas a la vez. El procesador 202 está configurado para proporcionar capacidades de procesamiento y funcionalidades de control para el eNodeB 102/UE 110. La memoria 204 comprende una o más unidades de memoria estáticas y transitorias configuradas para memorizar instrucciones, datos, información de configuración y similares para el eNodeB 102/UE 110. El transceptor 206 comprende uno o más transceptores configurados para recibir recepciones de enlace ascendente y para transmitir transmisiones de enlace descendente entre el nodo eNodeB 102 y los equipos UEs 110 dentro del alcance del nodo eNodeB 102. El transceptor 206 incluye una o más antenas del tipo múltiple entrada y múltiple salida (MIMO) para el soporte de las comunicaciones MIMO. En algunas formas de realización de la tecnología MIMO, las antenas pueden separarse efectivamente para hacer uso de la diversidad espacial y las diferentes características de canales que pueden resultar entre cada una de las antenas y las antenas de una estación transmisora. En algunas formas de realización de la tecnología MIMO, las antenas pueden estar separadas por hasta 1/10 de una longitud de onda o más.

Las instrucciones 208 comprenden uno o más conjuntos de instrucciones o programas informáticos ejecutados en un dispositivo informático (o máquina) para hacer que dicho dispositivo informático (o máquina) realice algunas de las tecnologías aquí dadas a conocer. Las instrucciones 208 (también referidas como instrucciones legibles por ordenador, instrucciones legibles por máquina, módulos, componentes o aplicaciones apps) pueden residir, completa o al menos parcialmente, dentro del procesador 202 y/o memoria 204 durante su ejecución. El procesador 202 y la memoria 204

comprenden también soportes legibles por máquina. En una forma de realización, el procesador 202 está configurado para ejecutar las instrucciones 208 para facilitar las operaciones asociadas con la iniciación de una operación de recepción discontinua (DRX) por uno o más equipos de usuario UE 110, según se describe en detalle a continuación.

5 Aunque el eNodeB 102/UE 110 se ilustra como teniendo varios elementos funcionales separados, uno o más los elementos funcionales pueden combinarse y pueden ponerse en práctica mediante combinaciones de elementos configurados por software, tales como elementos de procesamiento que incluyen procesadores de señales digitales (DSPs) y/o otros elementos de hardware. A modo de ejemplo, algunos elementos pueden comprender uno o más  
10 microprocesadores, DSPs, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASICs), circuitos integrados de radiofrecuencia (RFICs) y combinaciones de varios circuitos lógicos y hardware para realizar al menos las funciones aquí descritas. En algunas formas de realización, los elementos funcionales pueden referirse a uno o más procesos que operan sobre uno o más elementos de procesamiento.

15 Las formas de realización pueden ponerse en práctica en una o una combinación de hardware, firmware y software. Otras formas de realización pueden ponerse en práctica también como instrucciones memorizadas en un soporte de memorización legible por ordenador, que puede ser objeto de lectura y ejecutarse por al menos un procesador para realizar las operaciones aquí descritas. Un soporte de memorización legible por ordenador puede incluir cualquier mecanismo no transitorio para memorizar información en una forma legible por una máquina (p.ej., un ordenador). A modo de ejemplo, un soporte de memorización legible por ordenador puede incluir dispositivos de memoria de solamente  
20 lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), soportes de memorización de disco magnético, soportes de memorización ópticos, memoria instantánea y otros dispositivos de memorización y sus soportes. En estas formas de realización, uno o más procesadores del equipo de usuario UE 110 pueden configurarse con instrucciones para realizar las operaciones aquí descritas.

25 En algunas formas de realización, el equipo UE 110 puede configurarse para recibir señales de comunicaciones de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) a través de un canal de comunicaciones multiportadoras en conformidad con una técnica de comunicación OFDMA. En algunas formas de realización, la técnica de OFDMA puede ser una técnica de duplexión en el dominio de la frecuencia (FDD) que utiliza un espectro enlace ascendente y de enlace descendente diferente o una técnica de duplexión en el dominio del tiempo (TDD) que utiliza el mismo espectro para el  
30 enlace ascendente y el enlace descendente. Las señales OFDM pueden comprender una pluralidad de subportadoras ortogonales. En algunas formas de realización de multiportadoras de banda ancha, el nodo eNodeB 102 puede ser parte de una red de comunicaciones de acceso inalámbrico de banda ancha (BWA), tal como una red de comunicaciones del tipo de Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas (WiMAX) o una Red de Comunicaciones de Evolución a Largo Plazo (LTE) de Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRAN) del denominado Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP) una red de comunicaciones de evolución a largo plazo (LTE) aunque el alcance de la invención no está limitado a este respecto. En estas formas de realización de multiportadoras de banda ancha, el equipo UE 110 y el nodo eNodeB 102 pueden configurarse para comunicarse en conformidad con una técnica de acceso múltiple por  
35 división de frecuencia ortogonal (OFDMA). Las normas de UTRAN LTE incluyen las normas del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación (3GPP) para UTRAN-LTE, versión 8, marzo de 2008, y versión 10, diciembre 2010, incluyendo sus variaciones y evoluciones.

40 Los equipos de usuario UEs 110 situados en las células 104 transmiten datos al nodo eNodeB 102 (transmisión de enlace ascendente) y reciben datos desde el nodo eNodeB 102 (transmisión de enlace descendente) utilizando tramas de radio que comprenden tramas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal (OFDMA) configuradas para  
45 operaciones TDD u operaciones FDD. Cada una de las tramas de radio comprende una pluralidad de subtramas de enlace ascendente y de enlace descendente, estando dichas tramas de enlace ascendente y de enlace descendente configuradas en conformidad con la configuración de relación de enlace ascendente-enlace descendente seleccionada de entre las configuraciones de relación de enlace ascendente-enlace descendente soportadas. (Véase 3GPP TS 36.211 Versión 9.1.0, E-UTRA Canales físicos y modulación (versión 9), de fecha marzo 2010).

50 La Figura 3 ilustra al menos una parte de una pila de protocolos asociada con cada equipo de usuario UE 110 en conformidad con algunas formas de realización. La pila de protocolos de cada uno de los equipos de usuario UE 110 incluye una capa de aplicación 310, una capa cruzada de aplicación-radio 312, una capa de control de recursos de radio/control de acceso al soporte (RRC/MAC) 314 y una capa de estrato de no acceso (NAS) 320. Los datos se  
55 comunican desde la capa de aplicación 310 a la capa cruzada de aplicación-radio 312 y se comunican datos desde cada una de la capa cruzada de aplicación-radio 312 y la capa NAS 320 a la capa de RRC/MAC 314. La capa de aplicación 310 incluye un componente de monitor de eventos con concienciación energética 316. La capa de RRC/MAC 314 incluye un componente de iniciación DRX con conocimiento de la aplicación 318. La capa NAS 320 incluye un componente de parámetros de NAS 322.

60 El equipo de usuario UE 110 se comunica de forma inalámbrica con el nodo eNodeB 102 por intermedio de una interfaz de aire. Una pasarela/entidad de gestión de la movilidad (MME) 304 se proporciona en la ruta de comunicación entre el nodo eNodeB 102 y un servidor de abonados base (HSS)/registro de ubicación base (HLR) 302. El nodo eNodeB 102 se comunica, de forma inalámbrica, con la entidad MME/pasarela 304. La entidad MME/pasarela 304 se comunica con el  
65 HSS/HLR 302. La entidad MME/pasarela 304 (también referida como la entidad MME 304) comprende un nodo de control para la red de comunicaciones inalámbricas 100 que está configurado, entre otras cosas, para controlar el acceso

a HSS/HLR 302. HSS/HLR 302 comprende un depósito maestro de información de abonados, información de cuentas, información de equipos UE, información de servicio y/o otra información en relación con dispositivos que operan dentro de la red de comunicaciones inalámbricas 100. A modo de ejemplo, la información memorizada puede incluir números de cuentas, preferencias de usuarios, permisos de usuarios, permisos de redes, características o especificaciones de equipos de usuario UE e información similar. La entidad MME/pasarela 304 sirve como dispositivo mediador para tener acceso, a modo de ejemplo, a las características del equipo UE memorizadas en el servidor HSS/HLR 302 en respuesta a una demanda procedente del equipo UE 110 para dicha información.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo 400 a modo de ejemplo para un equipo UE 110 para iniciar la operación DRX sobre la base de su información de operación de aplicación en conformidad con algunas formas de realización – a diferencia del nodo eNodeB 102 que inicia la operación DRX para el equipo UE dado 110 utilizando un temporizador de inactividad asignado de forma estática bajo la especificación actual. La Figura 5 ilustra un diagrama de temporización, a modo de ejemplo, para la iniciación por el equipo UE de la operación DRX utilizando una señalización de control de recursos de radio (RRC) en conformidad con algunas formas de realización. La Figura 4 se describe a continuación en conjunción con la Figura 5.

En el bloque 401, el equipo UE 110 se comunica con el nodo eNodeB 102 para obtener información sobre sus características de dispositivo desde el servidor HSS/HLR 302 por intermedio de la entidad MME/pasarela 304 durante el procedimiento de conexión de la red (en donde el equipo UE 110 establece una sesión de conexión con la red). Las características de dispositivo incluyen, sin limitación, una tolerancia de retardo de datos a enviarse o recibirse por el equipo UE 110 (tal como la tolerancia de retardo asociada con las aplicaciones en el equipo UE 110) y/o si el equipo UE 110 es, o no, un tipo de dispositivo de máquina a máquina (M2M). La capa de NAS 320 del equipo UE 110 demanda la información de características de servicio y la información recibida se memoriza en el componente de parámetros de NAS 322.

Como alternativa, el bloque 401 puede ser opcional si el componente de parámetros de NAS 322 incluye ya la información de características del dispositivo.

En el bloque 402, el componente de control de eventos con conocimiento de la energía 316 (también referido como un monitor de eventos con conocimiento de energía, monitor de eventos de aplicaciones o monitor de eventos de inactividad de aplicaciones) incluido en la capa de aplicación 310 controla las aplicaciones que se ejecutan en el equipo UE 110 para identificar o predecir uno o más eventos iniciadores de inactividad. Un evento iniciador de inactividad (también referido como un evento de inactividad) comprende un periodo de tiempo cuando es posible que ningún paquete de datos recibido o enviado para el equipo UE 110 con un rendimiento de aplicación mínimo o sin sacrificio operativo y en consecuencia, adecuado para la conservación de energía y la sobrecarga de señalización.

Un evento iniciador de inactividad incluye, sin limitación, a:

- Un final de sesión de aplicación – Cuando una sesión de aplicación actúa (p.ej., una comunicación de mensajería instantánea (IM), una llamada de Skype, una película de animación en flujo continuo, reunión basada en la web, etc.) finaliza, el equipo UE 110 puede decidir, sobre la base del estatus operativo de otras aplicaciones y/o tráfico de la red si iniciar, o no, una operación DRX.
- Periodicidad de mensajes de mantenimiento en actividad asociados con una aplicación – algunas de las más populares aplicaciones permiten a los usuarios mantener una “presencia” online y mantener personas en su lista de contactos actual como su estatus operativo. Ejemplos de dichas aplicaciones incluyen, Facebook, Google Chat, Microsoft Communicator, Skype, sitios web de redes sociales, chats basados en la web, comunicados de noticias basados en la web y operaciones similares. Estas aplicaciones utilizan mensajes cortos periódicos (también referidos como mensajes de mantenimiento en actividad) para mantener la actualización de los contenidos. El equipo UE 110 puede utilizar la periodicidad conocida de los mensajes de mantenimiento en actividad para determinar si iniciar, o no, una operación DRX, para determinar un ciclo de servicio de DRX y/o para establecer un temporizador de inactividad superior para entrar en el estado de RRC\_Idle inactivo. A modo de ejemplo, si el equipo UE 110 conoce que habrá mensajes de mantenimiento en actividad que serán transmitidos al nodo eNodeB 102 con alguna periodicidad, en tal caso, el equipo UE 110 puede decidir que el temporizador de inactividad para entrar en el modo RRC\_Idle debe establecerse para un periodo mayor que la periodicidad de los mensajes de mantenimiento en actividad, o que el ciclo de servicio del modo inactivo debe seleccionarse con el fin de evitar la interrupción por el siguiente mensaje de mantenimiento en actividad durante la parte “off” del ciclo de servicio del modo inactivo (que requiere una sobrecarga de señalización excesiva con el fin de establecer una reentrada de la red).
- Tolerancia de retardo de transmisión y/o recepción de datos de aplicaciones – Diferentes aplicaciones o diferentes tipos de datos en asociación con una aplicación dada tienen una sensibilidad temporal distinta (o tolerancia de retardo) para el envío o la recepción. A modo de ejemplo, los datos asociados con la comprobación de las actualizaciones de software pueden ser tolerantes con el retardo mientras que los datos asociados con el envío de un mensaje de texto no pueden ser tolerantes con el retardo. La tolerancia del retardo puede identificarse también sobre la base del tipo de dispositivo del equipo UE 110. Los dispositivos de M2M suelen realizar funciones específicas que no requieren la interacción de un usuario con el dispositivo y solamente requieren una conexión de

la red para funciones específicas. Un medidor Smart Park es un ejemplo de un dispositivo M2M. Lo que antecede está en contraste con los dispositivos, tales como teléfonos inteligentes, que se utilizan por los usuarios reales y ejecutan múltiples aplicaciones, teniendo cada una de las aplicaciones potencialmente requisitos distintos de calidad de servicio a través de la red. Otro ejemplo de un tipo de dispositivo M2M puede ser un frigorífico habilitado para Internet que esté configurado para acceder a la red cada domingo por la mañana a la 1 horas AM para comprobar las actualizaciones de firmware o para acceder a la red si/cuando se activa un indicador de fallo. En una forma de realización, el equipo UE 110 tiene conocimiento de que es un tipo de dispositivo M2M y de sus requisitos de aplicación. En otra forma de realización, el tipo de dispositivo y los requisitos de la aplicación que se asocian con el equipo de usuario UE 110 se especifican en otra máquina, tal como el servidor HSS/HLR 302, y pueden obtenerse por el equipo de usuario UE 110 (en el bloque 401). El equipo UE 110 puede utilizar la tolerancia de retardo y/o información del tipo de dispositivo M2M, a modo de ejemplo, para determinar si iniciar, o no, una operación DRX, seleccionar un ciclo de servicio de DRX adecuado y/o extender todavía más el ciclo de servicio de DRX actual para economizar energía si la realización de la aplicación no resulta afectada por la transmisión/recepción de datos retardada.

La presencia de la capa cruzada de aplicación-radio 312 permite que las aplicaciones comuniquen algunos tipos de información que anteriormente no estaban disponibles a la capa RRC/MAC 314. En el bloque 404, la capa cruzada de aplicación-radio 312 traduce, procesa o de cualquier otro modo utiliza la información de aplicación procedente de la capa de aplicación 310 para generar (o finalizar) la información de evento iniciador de inactividad en un formato utilizable por una capa de RRC/MAC 314. A modo de ejemplo, la capa de aplicación 310 puede enviar un paquete de datos de final de sesión asociado con una aplicación que puede configurarse por la capa cruzada de aplicación-radio 312 para su uso por la capa de RRC/MAC 314. La capa cruzada de aplicación-radio 312 comprende una interfaz de programación de aplicación (API) y la puesta en práctica de las funciones de API.

El componente iniciador de DRX con conocimiento de la aplicación 318 de la capa RRC/MAC 314 (también referida como una capa de radio) analiza la información del evento iniciador de inactividad proporcionada por la capa de aplicación 310 a través de la capa cruzada de aplicación-radio 312, información sobre toda la ejecución de la aplicación en el equipo UE 110, información de tráfico de la red, información de características del dispositivo (p.ej., tolerancia de retardo y/o designación de dispositivo M2M) a partir del componente de parámetros de NAS 322 y otra información pertinente para determinar si iniciar, o no, una operación DRX en un bloque 406. Si se realiza una determinación de no iniciar la operación DRX (ninguna derivación del bloque 406), en tal caso, el componente iniciador de DRX con conocimiento de la aplicación 318 queda a la espera del siguiente conjunto de información procedente de la capa de aplicación 310. De no ser así, se realiza una determinación para iniciar la operación DRX por el equipo de usuario UE 110 (rama de respuesta afirmativa del bloque 406).

En la especificación técnica actual, no existe ninguna capa cruzada de aplicación-radio 312. Los datos procedentes de la capa de aplicación se reciben por la capa de RRC/MAC, pero no se analizan por la capa de RRC/MAC. La capa de RRC/MAC no conoce contenido de los paquetes de datos recibidos y simplemente prepara los paquetes de datos para su transmisión a un nodo eNodeB. Por el contrario, las formas de realización de la presente invención incluyen el uso del componente de control de eventos con conocimiento de la energía 316 de la capa de aplicación 310, la capa cruzada de aplicación-radio 312, el componente iniciador de DRX con conocimiento de la aplicación 318 de la capa de RRC/MAC 314 y el componente de parámetros de NAS 322 de la capa NAS 320 para el equipo UE 110 para negociar los parámetros DRX por sí mismo.

El iniciador de DRX con conocimiento de la aplicación 318 puede determinar también qué ciclo de servicio DRX iniciar, sobre la base de la información del evento iniciador de inactividad (bloque 408). A modo de ejemplo, si el equipo UE 110 comprende un tipo de dispositivo M2M, un ciclo de servicio de DRX largo puede ser adecuado. A modo de otro ejemplo, el ciclo de servicio DRX puede seleccionarse para evitar interrupciones durante la parte "off" del ciclo de servicio mediante un mensaje de mantenimiento en actividad. Como alternativa, el equipo UE 110 puede no tener la opción de seleccionar un ciclo de servicio DRX (si esto último está reservado para el nodo eNodeB 102), en cuyo caso, el bloque 408 es opcional.

A continuación, en un bloque 410, el equipo de usuario UE 110 señala al nodo eNodeB 102 una intención de iniciar la operación DRX y de modo opcional, un ciclo de servicio de DRX particular, otros parámetros DRX y otra posible información relativa a la operación DRX tal como características de aplicaciones (colectivamente referidas como parámetros DRX o los parámetros relacionados con DRX). La señalización puede comprender un procedimiento de diálogo operativo, demanda, confirmación, notificación o sincronización con el nodo eNodeB 102 antes de entrar realmente en el modo DRX.

En respuesta a la intención señalada por el equipo de usuario UE 110, el nodo eNodeB 102 puede confirmar, modificar o rechazar la totalidad o una parte de la intención de DRX sugerida por el equipo UE 110 en un bloque 412. El nodo eNodeB 102 puede especificar uno o más parámetros DRX distintos a los recomendados por el equipo UE 110 en el bloque 410. En cualquier caso, el equipo UE 110 recibe una respuesta/orden procedente del nodo eNodeB 102 con respecto a la entrada en el modo DRX en un bloque 412. El equipo de usuario UE 110, a su vez, comunica una confirmación al nodo eNodeB 102 de que la respuesta/orden de eNodeB ha sido recibida en un bloque 413. Por último,

en un bloque 414, el equipo de usuario UE 110 se conmuta al modo de operación DRX en conformidad con los parámetros DRX finalizados por el nodo eNodeB 102.

En una forma de realización de los bloques 410, 412 y 413, se utiliza una nueva señalización de control de recursos de radio (RRC) para el equipo UE 110 para negociar los parámetros DRX por sí mismo con el nodo eNodeB 102. Según se ilustra en la Figura 5, la nueva señalización de RRC comprende los mensajes RRCConnectionParametersRequest (demanda de parámetros de conexión de RRC), RRCConnectionParametersResponse (respuesta de parámetros de conexión de RRC), y RRCConnectionParametersComplete (parámetros de conexión de RRC completos). La nueva información de señalización de RRC está incluida en una o más tramas de radio. El equipo UE 110 genera y transmite un mensaje RRCConnectionParametersRequest al nodo eNodeB 102 para señalar su intención de iniciar la operación DRX (comunicación 502). El mensaje RRCConnectionParametersRequest incluye elementos de información (IEs) correspondientes a los parámetros relacionados con DRX (según se decida por el equipo UE 110 en conformidad con su fin de sesión, periodicidad de mensajes de mantenimiento en actividad, tolerancia de retardo y/o tipo de información de dispositivo M2M) y provisiones para otros valores/configuraciones/parámetros que el equipo UE 110 pueda sugerir para el nodo eNodeB 102. A modo de ejemplo, el mensaje RRCConnectionParametersRequest puede incluir los parámetros de configuración de DRX que se definen como DRX-Config IE en 3GPP TS 36.331 Versión 10.0.0, Control de recursos de radio (RRC) de red E-UTRA: Especificación de protocolos (versión 10), enero 2011, incluyendo sus variaciones y evoluciones.

En respuesta, el nodo eNodeB 102 transmite un mensaje RRCConnectionParametersResponse al equipo UE 110, que comprende una confirmación, modificación o rechazo de los parámetros relacionados con DRX sugeridos por el equipo UE 110 (comunicación 504). El mensaje RRCConnectionParametersResponse comprende también los parámetros relacionados con DRX especificados por el nodo eNodeB 102, que pueden ser los mismos, o no, que uno o más de los parámetros relacionados con DRX sugeridos por el equipo UE 110 en la comunicación 502 en conformidad con la decisión de confirmación, modificación o rechazo por el nodo eNodeB 102. Los parámetros relacionados con DRX incluidos en el mensaje RRCConnectionParametersResponse pueden definirse, a modo de ejemplo, como el DRX-Config IE establecido en 3GPP TS 36.331 Versión 10.0.0, Control de recursos de radio (RRC) de red E-UTRA: Especificación de protocolos (versión 10), enero 2011, incluyendo sus variaciones y evoluciones. En algunas formas de realización, los parámetros relacionados con DRX incluidos en el mensaje de respuesta RRCConnectionParametersResponse pueden comprender simplemente los parámetros que son distintos de los sugeridos por el equipo UE 110 puesto que el equipo UE 110 está ya en posesión de los parámetros restantes.

Por último, el equipo UE 110 reenvía un mensaje RRCConnectionParametersComplete al nodo eNodeB 102 que confirma la recepción operativamente satisfactoria del mensaje RRCConnectionParametersResponse, incluyendo los parámetros relacionados con DRX establecidos por el nodo eNodeB 102 (comunicación 506). Cuando existe una diferencia en los parámetros relacionados con DRX entre los sugeridos por el equipo UE 110 y la respuesta por el nodo eNodeB 102, los parámetros relacionados con DRX establecidos por el nodo eNodeB 102 en el mensaje RRCConnectionParametersResponse realizan el control.

En una forma de realización alternativa de los bloques 410, 412 y 413, el mecanismo de señalización de RRC existente, para restablecer la conexión con la red se extiende para proporcionar los parámetros relacionados con DRX sugeridos por el UE al nodo eNodeB 102. El restablecimiento de la conexión de red se inicia por el equipo UE 110 cuando ocurre alguna clase de fallo de conexión de red tal como durante el proceso de transferencia o si existe una situación de emergencia. El procedimiento de restablecimiento se inicia por el equipo UE 110 generando y transmitiendo al nodo eNodeB 102 un mensaje RRCConnectionReestablishmentRequest por intermedio de tramas de radio que incluye una demanda de conexión de restablecimiento (según se realiza de forma convencional) y también al menos los parámetros relacionados con DRX (p.ej., DRX-Config IE) que se autodeterminan por el equipo de usuario UE 110. El resto del procedimiento de restablecimiento implica restablecer la totalidad de las conexiones de RRC según se describe en la norma de 3GPP TS 36.331 Versión 10.0.0, Control de recursos de radio (RRC) de red E-UTRA: Especificación de protocolos (versión 10), enero 2011, incluyendo sus variaciones y evoluciones. De modo similar a las formas de realización anteriores, si existe una diferencia en los parámetros relacionados con DRX entre el equipo UE 110 y el nodo eNodeB 102 después de que se proporcionen los parámetros relacionados con UE-DRX recomendado se proporcionan para el nodo eNodeB 102, lo que corresponde a los controles del nodo eNodeB 102.

El diagrama de flujo 400 puede repetirse para cada equipo UE 110 asociado con el nodo eNodeB 102, con el fin de que para cada uno de los equipos UEs 110 se autodetermine y recomiende cuando entrar en el modo inactivo u operación DRX en lugar del nodo eNodeB 102. En algunas formas de realización, el diagrama de flujo 400 puede ponerse en práctica para el equipo UE 110 para sugerir uno o más cambios en sus parámetros DRX sobre la base de sus aplicaciones y/o características de dispositivos.

En consecuencia, un nuevo mecanismo iniciador de DRX se describe a continuación utilizando ventajosamente la información de aplicación en tiempo real del equipo UE 110 por sí mismo para autodeterminar la iniciación óptima de la operación DRX, en lugar de hacer que el nodo eNodeB 102 asigne, de forma estática, un temporizador de inactividad al equipo UE 110 para iniciar el modo DRX como se realiza actualmente. El equipo UE 110 posee más y mejor información sobre sus necesidades de tráfico de red que el nodo eNodeB 102. Las aplicaciones que se ejecutan en el equipo UE 110 tienen algunas características o eventos – tal como un final de sesión de aplicación, mensajes de mantenimiento en

actividad de aplicación y/o tolerancia de retardo de datos de aplicación – que se supervisan por el componente de control de eventos con conocimiento de la energía 316 incluido en la capa de aplicación 310. Dicha información de aplicación, a su vez, se procesa o traduce por la capa cruzada de aplicación-radio 312 en una forma accesible por el componente iniciador de DRX con conocimiento de la aplicación 318 de la capa de RRC/MAC 314. Un componente de parámetros NAS 322 de la capa de NAS 320 proporciona también información de características del dispositivo, tal como tolerancia de retardo de datos de dispositivos y/o información del tipo de dispositivo M2M – para el componente iniciador de DRX con conocimiento de la aplicación 318. El componente iniciador de DRX con conocimiento de la aplicación 318 analiza la información de aplicación y/o la información de características de dispositivo para determinar si iniciar, o no, la operación DRX y de modo opcional, qué ciclo de servicio DRX u otros parámetros DRX han de ponerse en práctica. El equipo UE 110 envía una demanda al nodo eNodeB 102 solicitando la aprobación o confirmación para iniciar la operación DRX (y de modo opcional, un ciclo de servicio DRX particular). Cuando el nodo eNodeB 102 responde (p.ej., acuerdo, modificación o rechazo de los parámetros DRX sugeridos por el equipo UE 110), el equipo UE 110 inicia la operación DRX en conformidad con la respuesta dada por el nodo eNodeB 102.

Los términos de "soporte legible por máquina", "soporte legible por ordenador" y expresiones similares deben utilizarse para incluir un soporte único o un soporte múltiple (p.ej., una base de datos centralizada o distribuida y/o servidores y memorias asociadas) que memorizan los uno o más conjuntos de instrucciones. El término "soporte legible por máquina" deberá tomarse también para incluir cualquier soporte que sea capaz de memorizar, codificar o transmitir un conjunto de instrucciones para su ejecución por la máquina y hacer que la máquina realice cualquiera una o más metodologías de la presente idea inventiva. El término "soporte legible por máquina", en consecuencia, se tomará para incluir, sin limitación, las memorias de estado sólido, los soportes ópticos y magnéticos y las señales de ondas portadoras.

Se apreciará que, para fines de claridad, la descripción anterior describe algunas formas de realización con referencia a diferentes unidades funcionales o procesadores distintos. Sin embargo, será evidente que cualquier distribución adecuada de funcionalidad entre diferentes unidades funcionales, procesadores o dominios pueden utilizarse sin desviarse de las formas de realización de la invención. A modo de ejemplo, la funcionalidad ilustrada para realizarse por controladores o procesadores separados puede realizarse por el mismo procesador o controlador. En este caso las referencias a unidades funcionales específicas son solamente para considerarse como referencias a medios adecuados para proporcionar la funcionalidad descrita, y no indicativas de una organización o estructura física o lógica estricta.

Aunque la presente invención ha sido descrita en relación con algunas formas de realización, no está prevista para limitarse a la forma específica establecida en esta descripción. Un experto en esta técnica reconocería que varias características operativas de las formas de realización descritas pueden combinarse en conformidad con la invención. Además, se apreciará que varias modificaciones y alteraciones pueden realizarse por los expertos en esta técnica sin desviarse por ello del alcance de la invención.

El resumen de la idea inventiva se proporciona para averiguar con rapidez la naturaleza del descubrimiento técnico. Se proporciona con el entendimiento de que no se utilizará para interpretar o limitar el alcance o significado de las reivindicaciones. Además, en la descripción detallada anterior, puede deducirse que varias características están agrupadas juntas en una forma de realización única para la finalidad de agilizar el entendimiento de la idea inventiva. El método de la idea inventiva no ha de interpretarse como reflejando una intención de que las formas de realización reivindicadas requieran más características que las que se indican expresamente en cada reivindicación. Por el contrario, como reflejan las reivindicaciones siguientes, la idea inventiva radica en menos que todas las características de una forma de realización única dada a conocer. De este modo, las siguientes reivindicaciones se incorporan en la descripción detallada, con cada reivindicación actuando por sí misma como una forma de realización separada.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para iniciar una operación de recepción discontinua, DRX, por un equipo de usuario (110), UE, que funciona en una red de comunicaciones inalámbricas (104), cuyo método comprende:
- 5 controlar (402) aplicaciones que se ejecutan en el equipo de usuario UE (110) para identificar al menos un evento de iniciador de inactividad asociado a por lo menos una de las aplicaciones;
- 10 determinar (406), por el equipo de usuario UE (110), la iniciación de la operación DRX sobre la base del evento iniciador de inactividad identificado e información de características de dispositivo asociadas con el equipo de usuario UE; y
- 15 comunicar (410) por el equipo de usuario UE (110) a un nodo B mejorado (102), eNodeB, la iniciación de la operación DRX antes de que el equipo de usuario UE (110) realice la conmutación a la operación DRX; y caracterizado por cuanto que
- la comunicación con el nodo eNodeB (102) comprende la transmisión de al menos una trama de radio que incluye un mensaje de control de recursos de radio, RRC, incluyendo el mensaje RRC al menos un parámetro DRX en relación con la iniciación de la operación DRX.
- 20 2. El método según la reivindicación 1, en donde el evento iniciador de inactividad comprende al menos un elemento de entre un fin de sesión asociado con la al menos una de las aplicaciones, mensajes de mantenimiento en actividad asociados con la al menos una de las aplicaciones que tiene una determinada periodicidad o características de tolerancia de retardo de la al menos una de las aplicaciones.
- 25 3. El método según la reivindicación 1, en donde la información de características de dispositivo comprende parámetros de estrato de no acceso, NAS (322) incluyendo información de tipo de dispositivo o de tolerancia de retardo asociadas con el equipo de usuario UE (110), siendo la información de características de dispositivo obtenida a partir de un servidor de abonados base, HSS, un registro de ubicación base (302), HLR, incluidos en la red.
- 30 4. El método según la reivindicación 1 que comprende, además, determinar (408), por el equipo de usuario UE (110), un ciclo de servicio DRX para la operación DRX sobre la base del evento iniciador de inactividad identificado y la información de características de dispositivo y en donde la comunicación con el nodo eNodeB (102) incluye la comunicación del ciclo de servicio DRX determinado al nodo eNodeB.
- 35 5. El método según la reivindicación 1, en donde el control (402) se realiza en una capa de aplicación (310) incluida en el equipo de usuario UE (110), la determinación (406) se realiza en una interfaz de programación de aplicación, API, de capa cruzada de aplicación-radio (312), incluida en una pila de protocolos del equipo UE (110), y la comunicación al nodo eNodeB (102) se realiza al nivel de una capa de radio (314) por intermedio de una interfaz de aire.
- 40 6. Un equipo de usuario (110) UE, que comprende:
- un procesador (202) para iniciar una operación de recepción discontinua, DRX, en donde el procesador (202) inicia la operación DRX sobre la base de al menos un evento de inactividad asociado con al menos una aplicación que se ejecuta en el equipo de usuario UE (110) y de al menos un parámetro de estrato de no acceso, NAS (322) asociado con el
- 45 equipo de usuario UE; y
- un transceptor (206) en comunicación con el procesador (202), señalando el transceptor a un nodo B mejorado (102), eNodeB, utilizando al menos una trama de radio con la intención de iniciar la operación DRX
- 50 la señal hacia el nodo eNodeB (102) comprende una señalización de control de recurso de radio, RRC, incluida en la al menos una trama de radio, incluyendo la señalización RRC uno o más parámetros DRX que corresponden a la operación DRX.
7. El equipo de usuario UE (110) según la reivindicación 6, en donde el evento de inactividad comprende uno o varios
- 55 elementos entre un final de sesión asociada con dicha aplicación, mensajes de mantenimiento en actividad asociados con la al menos una aplicación que tiene una determinada periodicidad y una característica de tolerancia de retardo de dicha al menos una aplicación.
8. El equipo UE (110) según la reivindicación 6, en donde el al menos un parámetro NAS (322) incluye la identificación de una tolerancia de retardo o un tipo de dispositivo de conmutación entre máquinas M2M, asociado con el equipo UE.
- 60 9. El equipo UE (110) según la reivindicación 6, en donde el procesador (202) determina uno o más parámetros DRX asociados con la operación DRX sobre la base del evento de inactividad y el parámetro NAS, incluyendo los parámetros DRX a un ciclo de servicio DRX.
- 65

10. El equipo UE (110) según la reivindicación 6, en donde el transceptor (206) recibe una señal de retorno a partir del nodo eNodeB (102) en respuesta a la intención de iniciar la operación DRX y en donde el transceptor inicia la operación DRX en respuesta a la señal de retorno.
- 5 11. El equipo UE (110) según la reivindicación 10, en donde la señal de retorno comprende una modificación de al menos un parámetro DRX que corresponde a la operación DRX.
- 10 12. El equipo UE (110) según la reivindicación 6, en donde el procesador (202) identifica en una capa de aplicación (310) de una pila de protocolos un evento de inactividad asociado con al menos una aplicación que se ejecuta en el equipo UE, en donde el procesador (202) procesa en una capa cruzada (312) de la pila de protocolos el evento de inactividad para un acceso por una capa de radio (314), y en donde el procesador (202) determina en la capa de radio (314) uno o más parámetros de operación de recepción discontinua, DRX, en conformidad con el evento de inactividad y los parámetros de estrato de no acceso, NAS.
- 15 13. El equipo UE según la reivindicación 12, en donde los parámetros NAS (322) comprenden información de características de dispositivo que incluyen una tolerancia de retardo o una información de tipo de dispositivo asociada con el equipo de usuario UE (110).

20

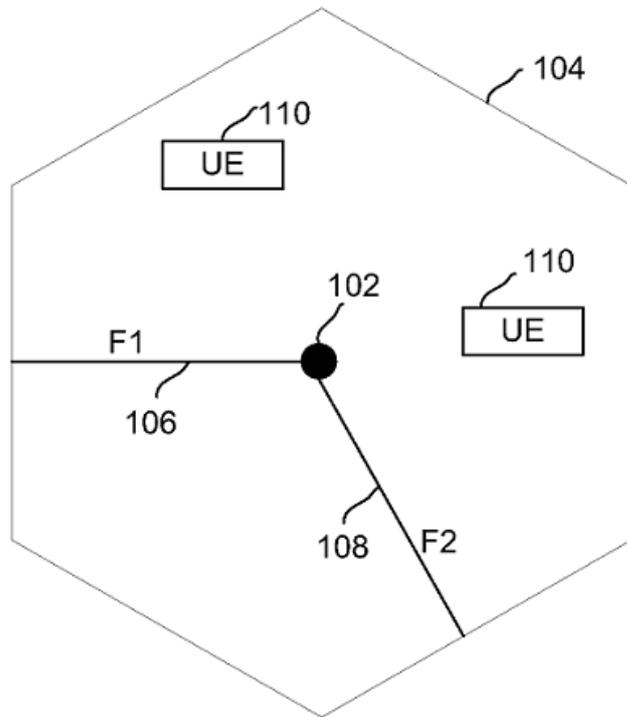


FIG. 1

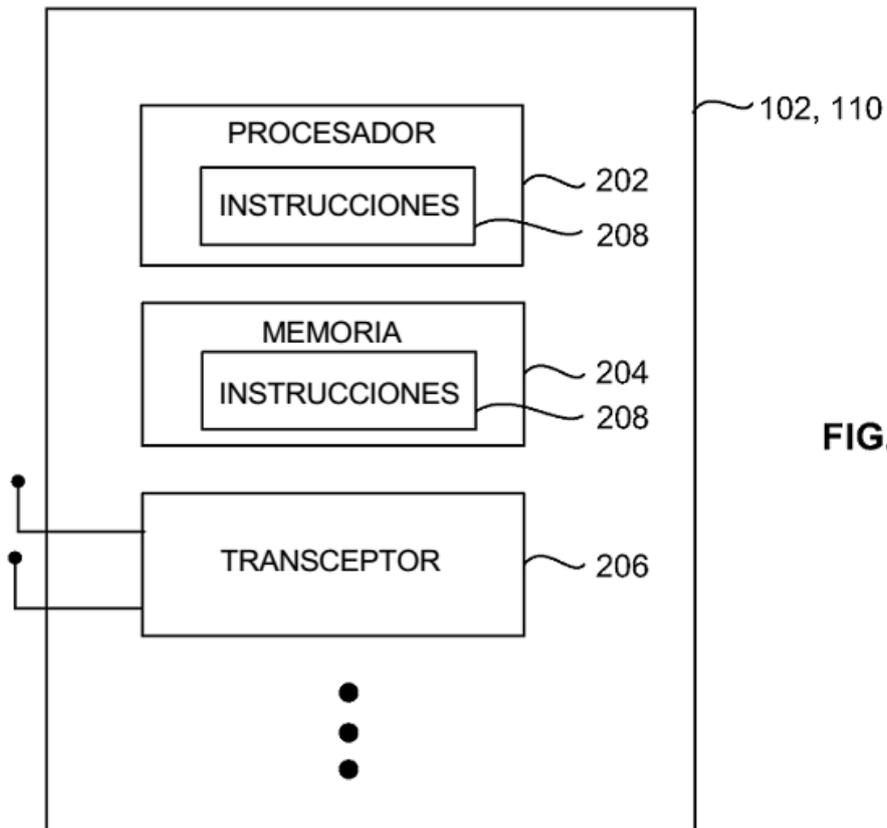


FIG. 2

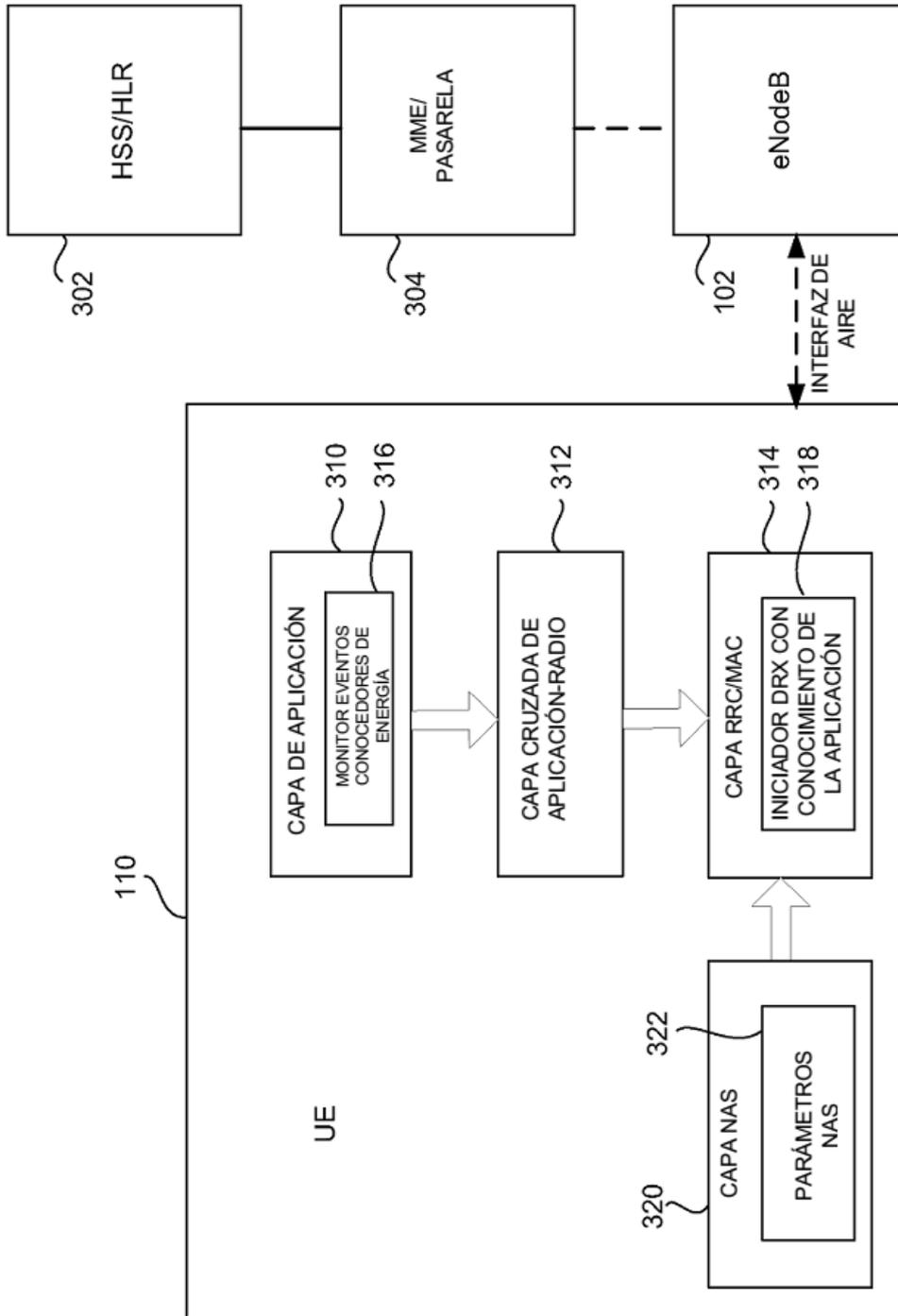
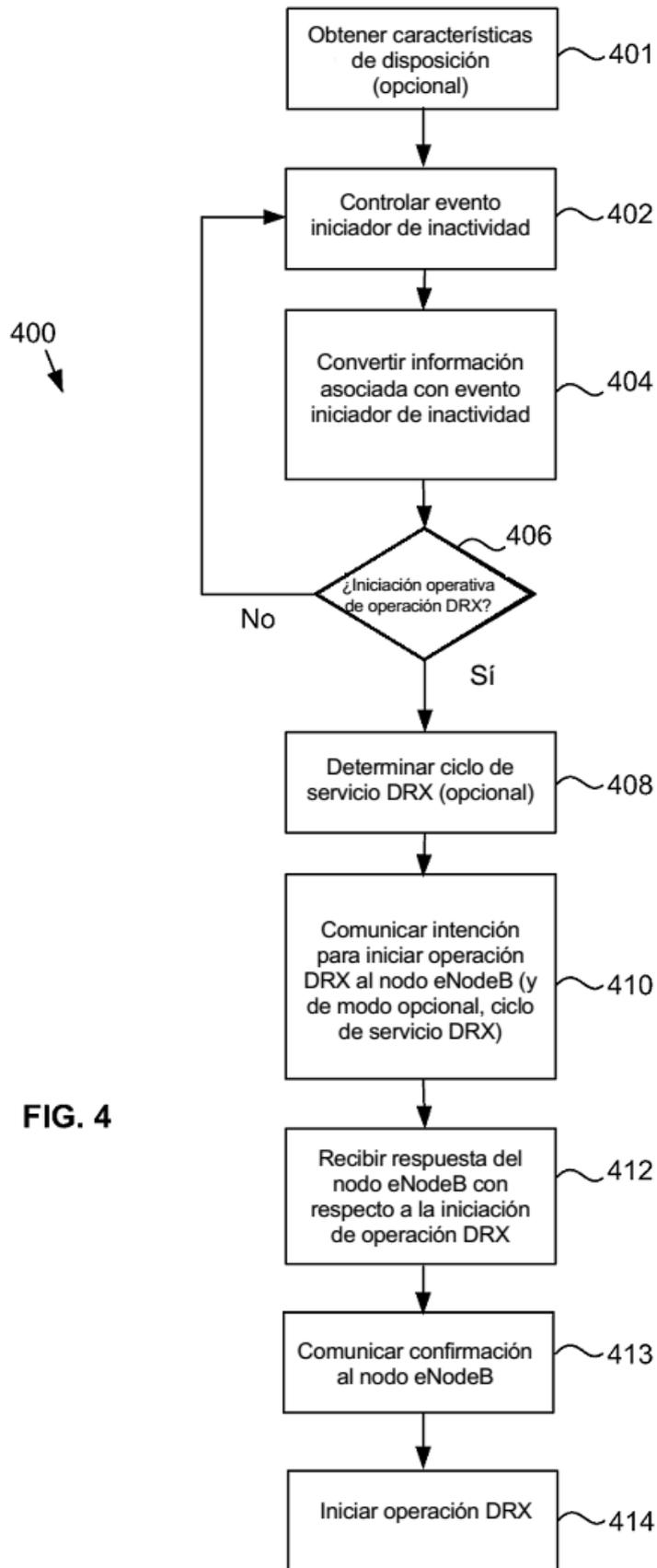
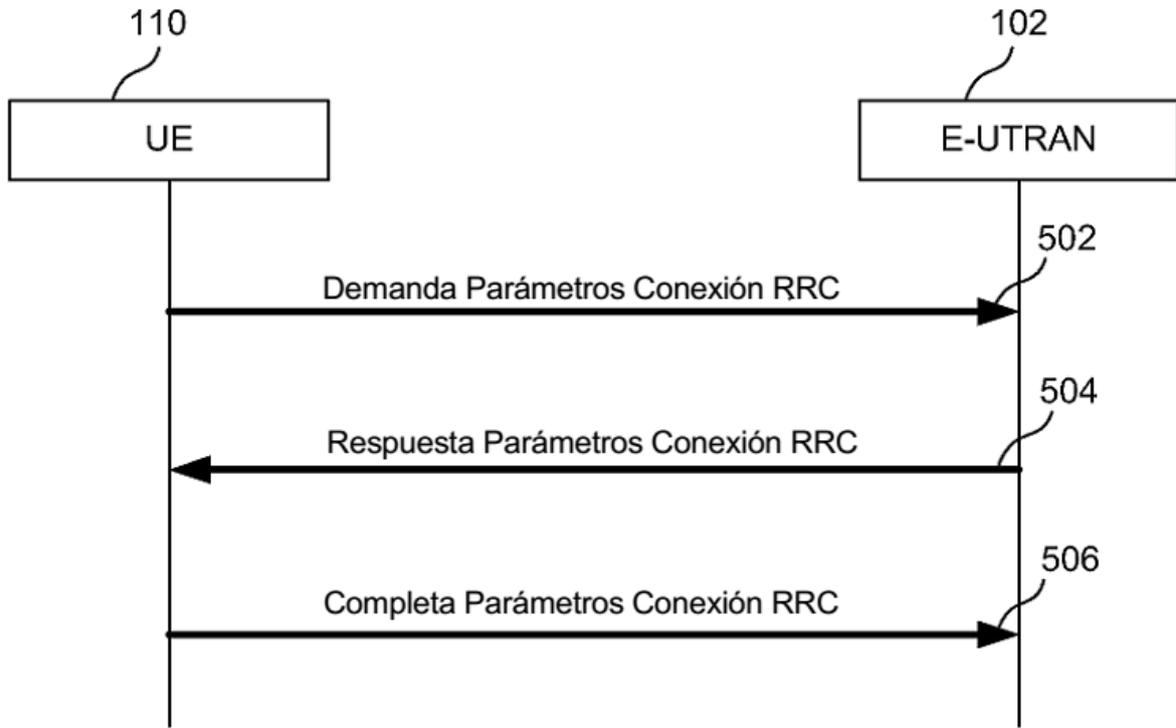


FIG. 3





**FIG. 5**