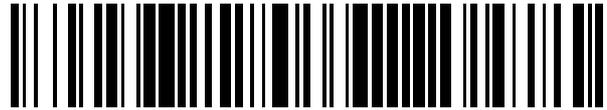


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 407**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2015 PCT/EP2015/061056**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016 WO16184510**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2015 E 15724254 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3298838**

54 Título: **Dispositivo inalámbrico, nodo de red y métodos para preplanificar las comunicaciones de enlace ascendente en una red inalámbrica de acuerdo con los requisitos de solicitud de UE**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2020

73 Titular/es:
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**WANG, XIAOHUI;
WHITE, CONOR y
MILDH, GUNNAR**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 785 407 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

Dispositivo inalámbrico, nodo de red y métodos para preplanificar las comunicaciones de enlace ascendente en una red inalámbrica de acuerdo con los requisitos de solicitud de UE

Campo técnico

- 5 Las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria se dirigen a un dispositivo inalámbrico y un nodo de red, y los métodos correspondientes en los mismos, para preplanificar las comunicaciones de enlace ascendente en una red inalámbrica.

Antecedentes

- 10 En un sistema celular típico, también denominado como una red de comunicaciones inalámbricas, terminales inalámbricos, también conocidos como estaciones móviles y/o unidades de equipo de usuario se comunican a través de una Red de Acceso por Radio (RAN) a una o más redes centrales. Los terminales inalámbricos pueden ser estaciones móviles o unidades de equipo de usuario tales como teléfonos móviles, también conocidos como teléfonos "celulares", y ordenadores portátiles con capacidad inalámbrica, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, de mano, compuestos por ordenador o instalados en un automóvil que comunican voz y/o datos con la red de acceso por radio.

- 15 La red de acceso por radio cubre un área geográfica que se divide en áreas de celda, con cada área de celda siendo servida por una estación base, p.ej., una Estación Base de Radio (RBS), que en algunas redes también se denomina "NodoB" o "nodo B" o "NodoB Evolucionado" o "eNodeB" o "eNB" y que en este documento también se denomina como una estación base. Una celda es un área geográfica donde la cobertura de radio es proporcionada por el equipo de estación base de radio en un sitio de estación base. Cada celda se identifica por una identidad dentro del área de radio local, que se difunde en la celda. Las estaciones base se comunican sobre la interfaz aérea que opera en frecuencias de radio con las unidades de equipo de usuario dentro del alcance de las estaciones base.

- 20 En algunas versiones de la red de acceso por radio, se conectan típicamente varias estaciones base, p.ej., por líneas terrestres o microondas, a un Controlador de Red de Radio (RNC). El controlador de red de radio, también denominado algunas veces un Controlador de Estación Base (BSC), supervisa y coordina diversas actividades de las múltiples estaciones base conectadas al mismo. Los controladores de red de radio se conectan típicamente a una o más redes centrales.

- 25 El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, que evolucionó del Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM), y pretende proporcionar servicios de comunicación móvil mejorados en base a tecnología de acceso de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA). La Red de Acceso por Radio Terrestre de UMTS (UTRAN) es esencialmente una red de acceso por radio que utiliza acceso múltiple por división de código de banda ancha para las unidades de equipo de usuario (UE). El Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) se ha realizado para evolucionar adicionalmente las tecnologías de red de acceso por radio basadas en UTRAN y GSM. La Evolución a Largo Plazo (LTE) junto con el Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC) es la adición más reciente a la familia de 3GPP.

- 35 Las comunicaciones entre un dispositivo inalámbrico, o un equipo de usuario (UE), y la red de comunicaciones inalámbricas se planifican. El planificador es una entidad para distribuir las interfaces de radio y los recursos de RBS para la transferencia de datos de los UE asociados y las señales de control correspondientes. Para una RBS de 4G, también conocida como un eNB, el planificador es responsable de dividir los bloques de recursos físicos en frecuencia así como en tiempo para diversos UE tanto en el enlace descendente (DL) como en el enlace ascendente (UL) eficientemente.

- 40 Actualmente, el planificador solamente concede recursos de UL al UE activo que informa su estado de memoria intermedia acerca del tamaño de los datos a ser enviados. Esto es muy eficiente en cuanto a recursos, pero tiene una larga latencia debido al proceso de solicitud y concesión de planificación.

- 45 Para reducir la latencia de planificación de UL, algunos proveedores implementan la preplanificación predictiva, incluso cuando no hay solicitud de recursos. Típicamente, los recursos solo se asignan cuando se solicita, debido a la eficiencia de los recursos, pero algunas implementaciones pueden, por ejemplo, a baja carga, intentar predecir cuándo se puede necesitar el UL y preplanificar de manera proactiva tales recursos para el dispositivo inalámbrico.

- 50 El documento 3GPP TR 23.887 "Estudio sobre mejoras de las Comunicaciones de Tipo Máquina (MTC) y otras comunicaciones de aplicaciones de datos móviles" V12.0.0, del 20 de diciembre de 2013, páginas 1-151 menciona alguna forma de preconfiguración: "En base al acuerdo sobre la frecuencia con la que es necesario que ocurra la comunicación, el operador preconfigura la información en la red y opcionalmente el UE para ayudar a la unión/separación regular del UE" y "Contexto de ruta rápida de datos pequeños que utiliza un valor de tiempo de espera que se preconfigura en el eNB".

- 5 El documento US 2004/0203658 A1 se refiere a un método y sistema para mejorar la asignación y uso de recursos de radio por aplicación y por servicio. En una realización, comprende recibir información en un nodo de red, en donde la información comprende p.ej., un tipo de aplicación, un tipo de servicio, un nivel funcional en el que se ejecuta la aplicación o servicio, un tipo de dispositivo que soporte la ejecución, características del dispositivo y protocolos utilizados por la aplicación o el servicio. El método incluye además determinar un requisito de Calidad de Servicio (QoS) de radio para soportar la aplicación o el servicio que se ejecuta en el dispositivo en base a p.ej., la información recibida, y una identidad de usuario, en donde el usuario está asociado con el dispositivo, y transmitir un mensaje de configuración de recursos de radio en base a la determinación. La descripción se centra en un nodo de red que prepara y transmite un mensaje de configuración de recursos de radio en base a la información expuesta anteriormente.
- 10 El documento US 2014/0105191 A1 se refiere a un método de transmisión de información de control y dispositivo para el mismo. El documento describe un método para realizar retransmisión de HARQ (solicitud de repetición automática híbrida) por un dispositivo de comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica. El método comprende: transmitir inicialmente un bloque de datos a una Estación Base (BS); intentar PDCCH (detección de canal físico de control de enlace descendente) en un intervalo de tiempo predeterminado que incluye una pluralidad de subtramas después de la transmisión de una señal de canal de enlace ascendente; y retransmitir el bloque de datos cuando se detecta una señal de PDCCH que indica la retransmisión del bloque de datos en el intervalo de tiempo predeterminado, en donde se omite la recepción de un PHICH (canal indicador de ARQ híbrido físico) correspondiente a la transmisión inicial del bloque de datos. De acuerdo con una realización, un UE que utiliza retransmisión síncrona y un UE que utiliza retransmisión asíncrona coexisten en el mismo sistema y por tanto es necesario establecer qué UE utiliza qué esquema de retransmisión.
- 15 Para lograr esto, se puede transmitir información de 1 bit que indica un esquema de realimentación de HARQ a un UE a través de información de configuración SPS. Alternativamente, se pueden predefinir esquemas de realimentación de HARQ para los tipos de UE.

Los preámbulos de las reivindicaciones independientes se basan en la técnica anterior reconocida.

Compendio

- 25 Los problemas asociados con la preplanificación actual son un desperdicio de recursos y energía. Aunque la característica de preplanificación predictiva descrita anteriormente reduce la latencia de la transferencia de datos de UL en comparación con el procedimiento estándar, el inconveniente es que los recursos de UL preasignados no son solicitados por los UE y con alta probabilidad no son utilizados debido a la falta de datos a ser transferidos.
- 30 Por tanto, al menos un objetivo de algunas de las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria es proporcionar recursos de UL preasignados que tengan en cuenta una disponibilidad o necesidad del UE. Por tanto, algunas de las realizaciones ejemplares se dirigen a la realización de una solicitud de servicio originada por el UE con un conjunto de parámetros de planificación predefinidos asociados para una aplicación o tipo de dispositivo dado, por ejemplo, un teléfono inteligente, dispositivo de comunicación de tipo máquina crítico o dispositivo sensor. Esto se debe hacer antes de la finalización del servicio de modo que el planificador en el eNB pueda asignar los recursos de UL, incluyendo realizar la preplanificación, para que el UE y la red móvil (NW) puedan establecer los portadores antes de los requisitos de datos esperados de la aplicación. El uso de esta característica puede ser controlado por el usuario final, aplicación o servidores de aplicaciones, o por la red, por ejemplo, en base a información de abono, tipo de dispositivo o configuración del dispositivo. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la idea de preplanificación se puede extender a DL para casos tales como accionadores de bucle de control fijos.
- 35 Al menos una ventaja ejemplar de algunas de las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria es lograr una latencia reducida mientras se mantiene bajo el consumo de recursos y energía, y mejorar los servicios proporcionados por la NW móvil puesto que los recursos de UL preplanificados son iniciados por el UE para la aplicación que el usuario está iniciando.
- 40 Una ventaja ejemplar adicional también se puede proporcionar con el uso de nuevas aplicaciones relacionadas con servicios de comunicación de tipo máquina críticos tales como sistemas de tráfico inteligente, red inteligente, automatización de fábrica, conducción remota, etc. Específicamente, estos servicios típicamente requieren latencia baja/limitada, y tienen un patrón de tráfico periódico o de otro modo predecible, que se beneficiaría de la preplanificación de acuerdo con las realizaciones ejemplares.
- 45 Por consiguiente, algunas de las realizaciones ejemplares se dirigen a un método, en un dispositivo inalámbrico, para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica. El método comprende enviar, a un nodo de red, al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico como se define en la reivindicación independiente 1.

Algunas de las realizaciones ejemplares se dirigen a un dispositivo inalámbrico para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica. El dispositivo inalámbrico comprende un procesador y una memoria. La

memoria comprende instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el dispositivo inalámbrico es operativo para enviar, a un nodo de red, al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico también es operativo para recibir, desde una estación base, una concesión de enlace ascendente para la comunicación de acuerdo con el al menos un parámetro de preplanificación.

- 5 Algunas de las realizaciones ejemplares se dirigen a un método, en un nodo de red, para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica. El método comprende recibir al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación de un dispositivo inalámbrico como se define en la reivindicación independiente 7.

- 10 Algunas de las realizaciones ejemplares se dirigen a un nodo de red para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica. El nodo de red comprende un procesador y una memoria. La memoria comprende instrucciones ejecutables por el procesador, por lo que el nodo de red es operativo para recibir al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación de un dispositivo inalámbrico. El nodo de red también es operativo para enviar, al dispositivo inalámbrico, una concesión de enlace ascendente para la comunicación de acuerdo con al menos un parámetro de preplanificación.

Breve descripción de los dibujos

- 15 Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más particular de las realizaciones ejemplares, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes a lo largo de las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, poniéndose énfasis en su lugar en ilustrar las realizaciones ejemplares.

La Figura 1 es un ejemplo ilustrativo de una red inalámbrica;

- 20 La Figura 2 es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares para la preplanificación de un dispositivo MTC, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

La Figura 3 es un diagrama de señalización entre el dispositivo inalámbrico, la estación base y la red como se describe en la Figura 2, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

- 25 La Figura 4 es un diagrama de señalización entre el dispositivo inalámbrico, la estación base y la red como se describe en la Figura 2 para la planificación de DL, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

La Figura 5A es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares para la preplanificación de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

La Figura 5B es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares para la preplanificación consciente del servicio de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

- 30 La Figura 6 es un diagrama de señalización entre el dispositivo inalámbrico, la estación base y la red como se describe en la Figura 5B, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

La Figura 7 es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares para la preplanificación de un dispositivo inalámbrico, en el que tal preplanificación se puede descartar o adaptar en tiempo real, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

- 35 La Figura 8 es una configuración de nodo ejemplar de un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

La Figura 9 es una configuración de nodo ejemplar de un nodo de red, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

- 40 La Figura 10A es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares realizadas por el dispositivo inalámbrico de la Figura 8 de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

La Figura 10B es un diagrama de módulos del dispositivo inalámbrico de la Figura 8, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares;

La Figura 11A es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares realizadas por el nodo de red de la Figura 9, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares; y

- 45 La Figura 11B es un diagrama de módulos del nodo de red de la Figura 9, de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares.

Descripción detallada

En la siguiente descripción, para propósitos de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como componentes, elementos, técnicas, etc. particulares, para proporcionar un entendimiento completo de las realizaciones ejemplares. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que las realizaciones ejemplares se pueden llevar a la práctica de otras maneras que se apartan de estos detalles específicos. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de métodos y elementos bien conocidos para no oscurecer la descripción de las realizaciones ejemplares.

La terminología utilizada en la presente memoria es para el propósito de describir las realizaciones ejemplares y no pretende limitar las realizaciones presentadas en la presente memoria. También debe apreciarse que el término dispositivo inalámbrico y equipo de usuario se pueden utilizar de manera intercambiable. También debe apreciarse que un dispositivo de Comunicación de Tipo Máquina (MTC) es una subcategoría de un tipo específico de dispositivo inalámbrico/equipo de usuario (UE). El término dispositivo MTC y dispositivo de Máquina a Máquina (M2M) se pueden utilizar de manera intercambiable.

Debe apreciarse además que el término nodo de red utilizado en la presente memoria se deberá interpretar como una estación base, Entidad de Gestión de la Movilidad (MME), Nodo de Soporte de Servicio General de Paquetes vía Radio de Servicio (SGSN) o un S4-SGSN que sirve al dispositivo inalámbrico. Los términos estación base y eNB también se pueden utilizar de manera intercambiable. Debe apreciarse que todas las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria pueden ser aplicables a un sistema basado en el Sistema Global para las comunicaciones Móviles/Red de Acceso por Radio EDGE (GERAN), Red de Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRAN) o UTRAN Evolucionada (E-UTRAN).

Resumen general

Las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria se dirigen a un medio para proporcionar recursos de enlace ascendente (UL) preasignados que tienen en cuenta una disponibilidad o necesidad del UE. Para proporcionar una mejor explicación de las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria, primero se identificará y se discutirá un problema. La figura 1 proporciona un ejemplo general de una red de comunicación 100. Como se muestra en la Figura 1, un equipo de usuario (UE) 101 puede estar en comunicación con un subsistema de Red de Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRAN) 103, UTRAN Evolucionada (E-UTRAN) 104, o Red de Acceso por Radio de Borde de GSM (GERAN) 102 para acceder a la comunicación con un operador o servidor de aplicaciones 105. En el acceso al Servidor de Aplicaciones (AS) o los anfitriones 105, el subsistema de UTRAN/E-UTRAN/GERAN 102-104 puede estar en comunicación con un subsistema de Servicio General de Paquetes vía Radio (GPRS) 107 o un subsistema de Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC) 109. También debe apreciarse que la red puede comprender además un subsistema Wifi, aunque no se ilustra en la Figura 1.

El subsistema de GPRS 107 puede comprender un Nodo de Soporte de GPRS de Servicio (SGSN) 111, que puede ser responsable de la entrega de paquetes de datos a y desde las estaciones móviles dentro de un área geográfica de servicio asociada. El SGSN 111 también puede ser responsable del encaminamiento de paquetes, transferencia, gestión de la movilidad y gestión de la conectividad. El subsistema de GPRS 107 también puede incluir un Nodo de Soporte de GPRS de Pasarela 113, que puede ser responsable del interfuncionamiento entre el subsistema de GPRS 107 y la Red de Datos en Paquetes (PDN) 105.

El subsistema de EPC 109 puede comprender una Entidad de Gestión de la Movilidad 115, que puede ser responsable de la gestión de la movilidad, gestión de la conectividad, seguimiento de UE en modo inactivo, procedimientos de localización, procedimientos de unión y activación, y transferencia de pequeños datos y mensajes. El subsistema de EPC también puede comprender una Pasarela de Servicio (SGW) 117, que puede ser responsable del encaminamiento y envío de paquetes de datos. El subsistema de EPC también puede incluir una Pasarela de red de datos por Paquetes (PGW) 119, que puede ser responsable de proporcionar conectividad desde el equipo de usuario 101 a una o más PDN 105. Tanto el SGSN 111 como la MME 115 pueden estar en comunicación con un Registro de Ubicación Base (HLR) 122 y un Servidor de Abonado Local (HSS) 121, respectivamente, que pueden proporcionar información de identificación de dispositivo, una Identidad Internacional de Abonado Móvil (IMSI), información de abono, etc. Debe apreciarse que el subsistema de EPC 109 también puede comprender un S4-SGSN 110, permitiendo así que los subsistemas de GERAN 102 o UTRAN 103 sean accedidos cuando el GPRS 107 es reemplazado por el EPC 109.

Se planifican las comunicaciones entre un dispositivo inalámbrico, o un equipo de usuario, y la red de comunicaciones inalámbricas. El planificador es una entidad para distribuir las interfaces de radio y los recursos de la Estación Base de Radio (RBS) para la transferencia de datos de los UE asociados y las señales de control correspondientes.

Actualmente, el planificador solamente concede los recursos de UL al UE activo que informa su estado de memoria intermedia acerca del tamaño de los datos a ser enviados. Esto es muy eficiente en cuanto a recursos, pero tiene una larga latencia debido al proceso de solicitud y concesión de planificación.

Para reducir la latencia de planificación de UL, algunos proveedores implementan la preplanificación predictiva, incluso cuando no hay solicitud de recursos. Típicamente, los recursos solo se asignan cuando se solicita, debido a la eficiencia de los recursos, pero algunas implementaciones pueden, por ejemplo, a baja carga, intentar predecir cuándo se puede necesitar el UL y preplanificar de manera proactiva tales recursos para el dispositivo inalámbrico.

5 Resumen de las realizaciones ejemplares

Los problemas asociados con la preplanificación actual son un desperdicio de recursos y energía. Aunque la característica de preplanificación predictiva descrita anteriormente reduce la latencia de la transferencia de datos de UL en comparación con el procedimiento estándar, el inconveniente es que los recursos de UL preasignados no son solicitados por los UE y con alta probabilidad no son utilizados debido a la falta de datos a ser transferidos.

10 Por tanto, al menos un objetivo de algunas de las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria es proporcionar recursos de UL preasignados que tengan en cuenta una disponibilidad o necesidad del UE. Por tanto, algunas de las realizaciones ejemplares se dirigen a la realización de una solicitud de servicio originada por el UE con un parámetro de planificación predefinido asociado para una aplicación o tipo de dispositivo dado, por ejemplo, un teléfono inteligente, dispositivo de comunicación de tipo máquina crítico, o dispositivo sensor. Específicamente, el parámetro de preplanificación es indicativo de un patrón de comunicación de un dispositivo inalámbrico. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el patrón de comunicación puede comprender información con respecto a la frecuencia con que se realiza la comunicación o una planificación de comunicación para el dispositivo inalámbrico.

15 Esto se debe hacer antes de la finalización del servicio de modo que el planificador en el eNB pueda asignar los recursos de UL, incluyendo realizar la preplanificación, para que el UE y la red móvil (NW) puedan establecer los portadores antes de los requisitos de datos esperados de la aplicación. El uso de esta característica puede ser controlado por el usuario final, aplicación o servidores de aplicaciones, o por la red, por ejemplo, en base a información de abono, tipo de dispositivo, o configuración del dispositivo. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la idea de preplanificación se puede extender a DL para casos tales como accionadores de bucle de control fijos.

20 El resto del texto se organiza como sigue. En primer lugar, la preplanificación de dispositivos inalámbricos con patrones de comunicación conocidos o fijos se discute bajo el subtítulo "Preplanificación de dispositivos MTC", de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares. Después de ello, la preplanificación de las comunicaciones de enlace ascendente que son activadas por el uso de una aplicación, servicio o función se discuten bajo el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación", de acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares. Las realizaciones ejemplares que tienen en cuenta las prioridades de comunicación así como un estado actual de una red, por ejemplo, debido a la congestión, se explican bajo el subtítulo "Preplanificación y prioridad". Además, las realizaciones ejemplares en las que un nodo de gestión de la movilidad, por ejemplo, una MME, SGSN o un S4-SGSN, proporciona preplanificación para un dispositivo inalámbrico se discuten bajo el subtítulo "preplanificación a través de un nodo de gestión de la movilidad".

25 Las configuraciones y operaciones ejemplares de los nodos que pueden realizar las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria se dan bajo los subtítulos "Configuraciones de nodos ejemplares" y "Operaciones de nodos ejemplares", respectivamente. Debe apreciarse que las realizaciones descritas en una subsección se pueden utilizar en cualquier combinación con las realizaciones descritas en cualquier otra subsección en la presente memoria.

Preplanificación de dispositivos MTC

30 Los dispositivos MTC son típicamente dispositivos que se comunican con poca frecuencia con la red inalámbrica. Para reducir la cantidad de recursos del sistema utilizados y el consumo de energía del dispositivo, si un dispositivo MTC no está planificado para la comunicación con la red, puede estar en un modo de reposo. El dispositivo MTC puede tener una planificación de comunicación que refleja los tiempos esperados en los que el dispositivo se ha de comunicar con la red. A pesar de que el dispositivo MTC se comunica en un patrón regular o conocido, en los sistemas actuales el dispositivo MTC envía una solicitud de servicio para iniciar una comunicación con la red. Típicamente, la red no accede al abono o cualquier otra forma de datos indicativos del patrón de comunicación del dispositivo MTC. La red espera la solicitud de servicio y establece comunicación con la MTC. Algunas de las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria se dirigen a proporcionar una manera más eficiente de establecer comunicaciones con el dispositivo MTC de tal manera que no se necesite la solicitud de servicio descrita anteriormente.

35 La Figura 2 ilustra un diagrama de flujo de operaciones ejemplares que se pueden realizar en la preplanificación de un dispositivo MTC. Como se ilustra en la Figura 2, primero se puede monitorizar un cierto dispositivo inalámbrico para determinar si es tiempo de que el dispositivo salga de un modo de reposo e informe datos a la red inalámbrica (200). Una vez que se determina que es tiempo de que el dispositivo salga de un modo de reposo e informe a la red, la estación base preplanificará las comunicaciones para el dispositivo (201).

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la estación base puede ser provista por un sistema de Operación y Mantenimiento (O&M) en el que un UE dado tiene una cantidad dada de datos a ser enviados a un servidor conocido de manera regular, por ejemplo, una MTC. En tal caso, la estación base planificará los recursos para el UE a través de la interfaz aérea. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la estación base se puede configurar para reactivar una conexión PDN asociada, si se necesita tal reactivación, antes del tiempo de informe del UE. Los instantes de tiempo de informe también se pueden configurar en los datos de abono del UE de modo que el UE puede ser móvil y la estación base puede obtener los instantes de tiempo dinámicamente desde el Servidor de Abonado Local (HSS) a través de la MME. Dado que el UE de MTC es a menudo una máquina de montaje fijo cubierta por una estación base conocida, los instantes de tiempo de informe también pueden ser programados en la estación base o construidos por la estación base a través de datos históricos, por ejemplo, utilizando análisis o aprendizaje automático.

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el dispositivo inalámbrico también se puede configurar para proporcionar a la red su tiempo de informe planificado durante el procedimiento de unión. Específicamente, el dispositivo inalámbrico se puede preconfigurar o codificar de forma rígida para enviar a la red los parámetros de preplanificación al iniciar la comunicación. Tras la preplanificación y el informe por el dispositivo inalámbrico, el dispositivo puede entrar de nuevo en un modo de reposo (202).

La Figura 3 ilustra un diagrama de señalización que ilustra la señalización entre la MTC, la estación base y la red en la preplanificación de comunicaciones para la MTC. Como se ilustra en la Figura 3, la concesión de comunicaciones de UL, "Concesión", se presenta al dispositivo en el tiempo en el que el dispositivo está planificado para enviar datos, "Datos", a la red. Los datos se proporcionan desde el dispositivo inalámbrico a la estación base y después de ello se envían a la red inalámbrica.

La Figura 4 ilustra la preplanificación para el dispositivo MTC en el que los datos de enlace descendente, "Datos-DL ", se incluyen con la concesión de comunicaciones de enlace ascendente, "Concesión". La concesión de comunicaciones de enlace ascendente, que comprende los datos de enlace descendente, también se puede proporcionar en el tiempo en el que el dispositivo está planificado para las comunicaciones, "Datos-UL", con la red. Por tanto, la Figura 4 ilustra el diagrama de señalización para accionadores de bucle de control fijos donde los datos de DL se pueden enviar al UE en asociación con la Concesión de Planificación de UL sin pasar por el procedimiento de localización y solicitud de servicio normal.

Para accionadores de bucle de control fijos, la estación base recibe mensajes de control periódicamente a través del EPC, y los envía a la máquina para ser controlados a través del dispositivo inalámbrico integrado en paralelo con la Concesión de Transmisión de UL. La máquina actúa en consecuencia y envía los datos de UL sobre mediciones, etc. a la estación base para ser enviados al controlador a través del EPC sin la necesidad de Solicitud de Servicio del dispositivo inalámbrico. De acuerdo con tales realizaciones ejemplares, la estación base se podría preconfigurar con el tiempo de respuesta de la aplicación en el dispositivo inalámbrico, de modo que sepa cuándo se debe dar la concesión de UL en relación con los Datos-DL.

Preplanificación basada en aplicación

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la preplanificación se puede realizar en respuesta a una aplicación específica que puede ser utilizada por el dispositivo inalámbrico. Específicamente, el dispositivo inalámbrico puede tener una o más aplicaciones que se ejecutan a través de diversas conexiones PDN. Las diversas conexiones PDN pueden tener parámetros de Calidad de Servicio (QoS) correspondientes que incluyen el informe de datos a un servidor conocido por una cantidad de datos dada o en un instante de tiempo dado. Un ejemplo de tal escenario puede ser teléfonos inteligentes con la capacidad de medir los datos físicos del usuario y comunicarse con un servidor en un centro de salud.

El UE puede activar un proceso de preplanificación consciente del servicio para proporcionar los portadores de radio y EPC apropiados antes del instante de activación del servicio normal, por ejemplo, el usuario presiona un botón o el UE comienza una solicitud de servicio cuando se alcanza la cantidad de datos o el instante de tiempo predefinido. Como otro ejemplo, tal solicitud de servicio se puede realizar una vez que un usuario realiza una tarea predefinida dentro de una aplicación, tal como abrir una lista de contactos.

La Figura 5A y la Figura 5B ilustran diferentes realizaciones ejemplares de preplanificación basada en aplicación. En la Figura 5A, en primer lugar, se toma una determinación de que un usuario está utilizando una aplicación o realizando una función que requerirá comunicación con la red (501). Tras tal determinación, el dispositivo inalámbrico enviará una solicitud de planificación o solicitud de servicio a la estación base (502).

La solicitud de servicio se puede realizar a cabo sin asociarse con ningún tipo de datos específico, más bien con el propósito de activar el EPS para reactivar los portadores y la estación base para enviar parámetros de Grupo de Canales Lógicos (LCG) de QoS al UE y comenzar a planificarlo. Cuando los datos entran en la memoria intermedia y la PDN activa es el apropiado para que los datos se carguen, el UE puede mapear los datos al LCG apropiado y enviarlos a través de los recursos de UL planificados por la estación base en términos de los parámetros de QoS obtenidos del EPC para la

PDN activa. Si se necesita una nueva PDN, el UE puede comenzar un procedimiento de conexión de PDN y luego mapear los datos al nuevo LCG para ser cargados a través de los recursos de UL planificados en el eNB para los parámetros de QoS correspondientes.

5 La Figura 5B ilustra una realización alternativa a la de la Figura 5A. En la Figura 5B, se toma una determinación similar con respecto a un usuario que utiliza una aplicación o realiza una función que requerirá comunicación con la red (501). Después de ello, el dispositivo inalámbrico envía, a la estación base, una solicitud de planificación con un conjunto de parámetros predefinidos para una aplicación particular (504). Los datos a ser cargados se pueden preplanificar enviando una solicitud consciente del servicio más avanzada desde el UE en asociación con un conjunto de parámetros de planificación predefinidos para la aplicación activa, por ejemplo, un tamaño nominal de los datos en la memoria intermedia del UE y los parámetros de QoS almacenados en una tabla de consulta (LuT) en el UE.

10 Mientras espera la respuesta de servicio del EPC, la estación base utilizará el conjunto de parámetros predefinidos para la aplicación para planificar los recursos de UL con la tasa de datos y prioridad apropiadas para el UE (505). La realización ejemplar de la Figura 5B puede producir incluso más reducción de latencia y ser valiosa para aplicaciones tales como medición e informe prósperos, pero implica modificaciones significativas tanto en el UE como en la estación base. El conjunto de parámetros de planificación predefinidos, la información de preplanificación o el parámetro de preplanificación en general, puede ser información acerca de la cantidad de datos a enviar, temporización, patrones de transmisión de datos, etc., haciendo posible que la red realice una preplanificación más eficiente del usuario. El parámetro de preplanificación podría también incluir uno o más índices a tablas predefinidas que contienen los conjuntos de parámetros detallados. Las tablas predefinidas podrían ser definidas en un archivo de preconfiguración estándar, etc. Debe apreciarse que se puede enviar cualquier número de parámetros de preplanificación a la estación base.

15 La Figura 6 ilustra un diagrama de señalización que presenta los mensajes entre el dispositivo inalámbrico, la estación base y la red. Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico envía una indicación a la estación base de que se necesita comunicación en base a una aplicación que está actualmente en uso, "APP iniciada por un programa o usuario". Después de ello, se proporciona un envío de mensajes para establecer la concesión de enlace ascendente para el dispositivo inalámbrico, por ejemplo, véanse los mensajes "Solicitud de Servicio", "APN [Nombre de Punto de Acceso] específico de APP y portadores activos", y "Concesión". Tal envío de mensajes se proporciona antes del envío de datos por el dispositivo inalámbrico, "Datos".

20 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, si el usuario cambia a otra aplicación antes de completar la acción, que requiere la comunicación con la red, para comenzar la que está en curso, por ejemplo, búsqueda en la agenda telefónica para iniciar una llamada de voz sobre LTE (VoLTE) reemplazada por el acceso a una red Social, el UE ha de descartar el proceso de preplanificación en curso e iniciar uno nuevo de la misma manera que se describió anteriormente, como se muestra en la Figura 7.

25 Como se ilustra en la Figura 7, en primer lugar se toma una determinación en cuanto a si un usuario ha accedido a una aplicación o función que requiere comunicación con la red (701). Una vez que se ha determinado una participación en la aplicación o función, se toma una determinación de iniciar una preplanificación para que el dispositivo inalámbrico envíe datos a la red inalámbrica (702). La preplanificación se puede realizar como se describe en conjunción con cualquiera de las Figuras 2-6. Después de ello, se realiza una detección para ver si el usuario ha cambiado a una nueva aplicación o función que requiere comunicaciones con la red (703).

30 Si se determina que el usuario ha cambiado a una nueva aplicación o función, se iniciará una preplanificación asociada con la nueva aplicación/función (704). Esta preplanificación también se puede realizar como se describe en conjunción con cualquiera de las Figuras 2-6.

35 También debe apreciarse que se pueden utilizar medios actuales de planificación en conjunción con las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede determinar la necesidad de comunicaciones en el tiempo en el que los datos necesitan ser enviados (705). Si existe tal necesidad, el dispositivo inalámbrico puede seguir procedimientos de planificación estándar como se describe bajo el subtítulo "Resumen General" (705). Si se determina que no existe tal necesidad, el dispositivo inalámbrico puede continuar monitorizando si el usuario ha accedido a una aplicación o función que requiere una comunicación con la red (703) y después de ello enviar una solicitud de servicio antes de que se realice tal comunicación con la red (704).

50 Preplanificación y prioridad

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, se puede tomar una decisión de si proporcionar o no preplanificación teniendo en cuenta una prioridad de una aplicación o dispositivo y/o una congestión de red actual. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la estación base utiliza el conocimiento de preplanificación en el

manejo de la prioridad o asignación de recursos para el dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, en situaciones de alta carga, la estación base puede rebajar la prioridad de solicitud de preplanificación o reducir los recursos concedidos. El conocimiento del parámetro de preplanificación predefinido para aplicaciones comunes puede ser provisto en la estación base o construido con datos históricos. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, se puede enviar un indicador de preplanificación o baja prioridad desde un dispositivo inalámbrico a los nodos de EPS para realizar la preplanificación solamente cuando haya recursos no utilizados disponibles.

Preplanificación a través de un nodo de gestión de la movilidad

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, un nodo de gestión de la movilidad, por ejemplo, una MME, SGSN, o S4-SGSN, se puede configurar para realizar la preplanificación de la misma manera que la estación base como se describe en las subsecciones precedentes. Por ejemplo, activado por una aplicación activa en un dispositivo inalámbrico, el nodo de gestión de la movilidad ha de iniciar el procedimiento de establecimiento de portador para la aplicación en la que se está participando. Se activa un portador por defecto con parámetros de QoS correspondientes, mientras que se pueden establecer portadores dedicados si se necesita, por ejemplo, para VoLTE, existe un portador por defecto con Id 5 de Clase de QoS para La señalización de Subsistema Multimedia De Protocolo de Internet (IMS) y un portador dedicado con Id 1 de Clase de QoS para tráfico de voz. Los parámetros de QoS se envían luego a la estación base y el dispositivo inalámbrico, para ser utilizados como parámetros para la planificación de recursos de la aplicación. En lugar de ser utilizados en el proceso de planificación de recursos de radio estándar, el proceso de establecimiento de portador se utiliza aquí para preplanificar con el fin de reducir la latencia de las conexiones iniciales.

Configuraciones de nodos ejemplares

La Figura 8 ilustra una configuración de nodo ejemplar de un dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico puede realizar preplanificación de acuerdo con las realizaciones ejemplares descritas en la presente memoria. El dispositivo inalámbrico puede comprender un receptor 110A que se puede configurar para recibir datos de comunicación, instrucciones y/o mensajes. El dispositivo inalámbrico también puede comprender un transmisor 110B que se puede configurar para transmitir datos de comunicación, instrucciones y/o mensajes. Debe apreciarse que el receptor 110A y el transmisor 110B pueden estar compuestos por cualquier número de unidades, módulos o circuitos de transceptor, recepción y/o transmisión. Debe apreciarse además que el receptor 110A y el transmisor 110B pueden tener la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada o salida conocido en la técnica. El receptor 110A y el transmisor 110B pueden comprender circuitos de RF y circuitos de procesamiento de banda base (no mostrados).

El dispositivo inalámbrico también puede comprender un procesador o circuito 120 que se puede configurar para proporcionar preplanificación como se describe en la presente memoria. El procesador 120 puede ser cualquier tipo adecuado de unidad de cálculo, por ejemplo, un microprocesador, procesador de señal digital (DSP), matriz de puertas programables por campo (FPGA), o circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o cualquier otra forma de circuito o módulo. El dispositivo inalámbrico puede comprender además una memoria o circuito 130 que puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por ordenador y puede ser de tipo volátil y/o no volátil. La memoria 130 se puede configurar para almacenar datos recibidos, transmitidos, de prioridad, de planificación y/o medidos, parámetros del dispositivo y/o instrucciones de programa ejecutables.

La Figura 9 ilustra una configuración de nodo ejemplar de un nodo de red. Un nodo de red en la presente memoria puede ser una estación base o un nodo de gestión de la movilidad. Un nodo de gestión de la movilidad puede ser una MME, SGSN o un S4-SGSN. El nodo de red puede realizar preplanificación de acuerdo con las realizaciones ejemplares descritas en la presente memoria. El nodo de red puede comprender un receptor 140A que se puede configurar para recibir datos, instrucciones y/o mensajes de comunicación. El nodo de red también puede comprender un transmisor 140B que se puede configurar para transmitir datos, instrucciones y/o mensajes de comunicación. Debe apreciarse que el receptor 140A y el transmisor 140B pueden estar compuestos por cualquier número de unidades, módulos o circuitos de transceptor, recepción y/o transmisión. Debe apreciarse además que el receptor 140A y el transmisor 140B pueden tener la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada o salida conocido en la técnica. El receptor 140A y el transmisor 140B pueden comprender circuitos de RF y circuitos de procesamiento de banda base (no mostrados).

El nodo de red también puede comprender un procesador o circuito 150 que se puede configurar para proporcionar preplanificación como se describe en la presente memoria. El procesador 150 puede ser cualquier tipo adecuado de unidad de cálculo, por ejemplo, un microprocesador, procesador de señal digital (DSP), matriz de puertas programables por campo (FPGA), o circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o cualquier otra forma de circuito o módulo. El nodo de red puede comprender además una memoria o circuito 160 que puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por ordenador y puede ser de tipo volátil y/o no volátil. La memoria 160 se puede configurar para almacenar datos recibidos, transmitidos, de prioridad, de planificación y/o medidos, parámetros del dispositivo y/o instrucciones de programa ejecutables.

Operaciones de nodos ejemplares

La Figura 10A es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares que pueden ser realizadas por el dispositivo inalámbrico para la preplanificación como se describe en la presente memoria. También debe apreciarse que la Figura 10A comprende algunas operaciones que se ilustran con un borde sólido y algunas operaciones que se ilustran con un borde discontinuo. Las operaciones que están comprendidas en un borde sólido son operaciones que están comprendidas en la realización ejemplar más amplia. Las operaciones que están comprendidas en un borde discontinuo son realizaciones ejemplares que pueden estar comprendidas en, o ser una parte de, o son operaciones adicionales que se pueden realizar además de las operaciones de las realizaciones ejemplares internas. Debe apreciarse que estas operaciones no necesitan ser realizadas en orden. Además, debe apreciarse que no todas las operaciones necesitan ser realizadas. Las operaciones ejemplares se pueden realizar en cualquier orden y en cualquier combinación. Las operaciones ejemplares se describen adicionalmente en al menos el resumen no limitativo de las realizaciones ejemplares.

La Figura 10B es un diagrama de módulos que representa módulos que pueden realizar al menos algunas de las operaciones de la Figura 10A.

Debe apreciarse que las operaciones descritas a continuación se refieren a un nodo de red. El nodo de red en la presente memoria puede ser una estación base o un nodo de gestión de la movilidad. Un nodo de gestión de la movilidad puede ser una MME, SGSN o un S4-SGSN.

Operación ejemplar 10

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el dispositivo inalámbrico es operativo para identificar una activación de una aplicación dentro del dispositivo inalámbrico, donde una comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada está asociada con la aplicación. Esta realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación". Tal identificación se puede utilizar como un activador para la operación de envío descrita a continuación.

Operación 12

El dispositivo inalámbrico es operativo para enviar, a un nodo de red, al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico. El módulo de envío se configura para realizar la operación 12. El patrón de comunicación describe cómo se comunicará el dispositivo inalámbrico con la red inalámbrica.

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el patrón de comunicación puede comprender información con respecto a la frecuencia con que se realiza la comunicación o una planificación de comunicación para el dispositivo inalámbrico.

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el al menos un parámetro de preplanificación puede comprender una indicación de que la comunicación de enlace ascendente necesita ser preplanificada. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el al menos un parámetro de preplanificación comprende una identificación de una aplicación o servicio asociado con la comunicación de enlace ascendente. Tales realizaciones ejemplares se describen adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación".

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el patrón de comunicación también puede comprender información con respecto a un nivel de QoS, un LCG o un nivel de prioridad. Estas realizaciones ejemplares se describen adicionalmente bajo al menos los subtítulos "Preplanificación basada en aplicación" y "Preplanificación y prioridad".

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el dispositivo inalámbrico puede ser un dispositivo M2M o MTC y el al menos un parámetro de preplanificación es una planificación de comunicación de enlace ascendente del dispositivo M2M o MTC. Tal realización se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación de dispositivos MTC".

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, al menos un parámetro de preplanificación comprende un índice a una tabla predefinida que comprende parámetros adicionales asociados con la comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada. Esta realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación". También debe apreciarse que tales realizaciones ejemplares también se pueden aplicar a la preplanificación de dispositivos MTC.

Operación ejemplar 14

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el envío puede comprender enviar al menos un parámetro de preplanificación al conectarse a la red inalámbrica. Por ejemplo, un dispositivo MTC comprende una planificación de comunicación conocida. Por tanto, tal planificación se puede enviar a la red en forma de un parámetro de

preplanificación durante un procedimiento de unión. Tal realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación de dispositivos MTC".

Operación ejemplar 16

5 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el dispositivo inalámbrico es operativo además para enviar 16, al nodo de red, una solicitud de cancelación de preplanificación si la activación de la aplicación se detiene antes de recibir la concesión de enlace ascendente.

10 Por ejemplo, si el inalámbrico detecta el uso de una aplicación, servicio o función que requerirá comunicación de enlace ascendente, el dispositivo inalámbrico puede solicitar la preplanificación de la comunicación de enlace ascendente. Sin embargo, si el uso de la aplicación, servicio o función se detiene antes de recibir la concesión de comunicación de enlace ascendente, se puede enviar la solicitud de cancelación para reducir el uso innecesario de los recursos de red. Tal realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación".

Operación ejemplar 18

15 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el dispositivo inalámbrico es operativo además para reenviar 18, al nodo de red, el al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico tras una identificación adicional de una activación de una aplicación, servicio o función que requiere comunicaciones de enlace ascendente. Tal realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación".

Operación 20

20 El dispositivo inalámbrico también es operativo para recibir 20, desde una estación base, una concesión de enlace ascendente para la comunicación de acuerdo con el al menos un parámetro de preplanificación. El módulo de recepción 20A se configura para realizar la operación 20.

25 La Figura 11A es un diagrama de flujo que representa operaciones ejemplares que pueden ser realizadas por el nodo de red para la preplanificación como se describe en la presente memoria. El nodo de red en la presente memoria puede ser una estación base o un nodo de gestión de la movilidad. También debe apreciarse que la Figura 11A comprende algunas operaciones que se ilustran con un borde sólido y algunas operaciones que se ilustran con un borde discontinuo. Las operaciones que están comprendidas en un borde sólido son operaciones que están comprendidas en la realización ejemplar más amplia. Las operaciones que están comprendidas en un borde discontinuo son realizaciones ejemplares que pueden estar comprendidas en, o ser una parte de, o son operaciones adicionales que se pueden realizar además de las operaciones de las realizaciones ejemplares internas. Debe apreciarse que estas operaciones no necesitan ser realizadas en orden. Además, debe apreciarse que no todas las operaciones necesitan ser realizadas. Las operaciones ejemplares se pueden realizar en cualquier orden y en cualquier combinación. Las operaciones ejemplares se describen adicionalmente en al menos el resumen no limitativo de las realizaciones ejemplares.

30 La Figura 11B es un diagrama de módulos que representa módulos que pueden realizar al menos algunas de las operaciones de la Figura 11A.

35 Operación 30

El nodo de red es operativo para recibir 30 al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación de un dispositivo inalámbrico. El módulo de recepción 30A se configura para realizar la operación 30. El patrón de comunicación describe cómo se comunicará el dispositivo inalámbrico con la red inalámbrica.

40 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el patrón de comunicación puede comprender información con respecto a la frecuencia con que se realiza la comunicación o una planificación de comunicación para el dispositivo inalámbrico.

45 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el al menos un parámetro de preplanificación puede comprender una indicación de que la comunicación de enlace ascendente necesita ser preplanificada. De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el al menos un parámetro de preplanificación comprende una identificación de una aplicación o servicio asociado con la comunicación de enlace ascendente. Tales realizaciones ejemplares se describen adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación".

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el patrón de comunicación también puede comprender información con respecto a un nivel de QoS, un LCG o un nivel de prioridad. Estas realizaciones ejemplares se describen adicionalmente bajo al menos los subtítulos "Preplanificación basada en aplicación " y "Preplanificación y prioridad".

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el dispositivo inalámbrico puede ser un dispositivo M2M o MTC y el al menos un parámetro de preplanificación es una planificación de comunicación de enlace ascendente del dispositivo M2M o MTC. Tal realización se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación de dispositivos MTC".

- 5 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, al menos un parámetro de preplanificación comprende un índice a una tabla predefinida que comprende parámetros adicionales asociados con la comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada. Esta realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación". También debe apreciarse que tales realizaciones ejemplares también se pueden aplicar a la preplanificación de dispositivos MTC.

Operación ejemplar 32

- 10 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la recepción 30 comprende además recuperar 32 el al menos un parámetro de preplanificación de los datos de abono asociados con el dispositivo inalámbrico.

Por ejemplo, algunos dispositivos, tales como dispositivos MTC, comprenden una planificación de comunicación conocida. Esta planificación se puede recuperar de los nodos de red tales como un HSS o HLR. Debe apreciarse que la operación ejemplar 32 es una realización alternativa con respecto a la realización descrita en la operación ejemplar 14, en donde el dispositivo inalámbrico envía al nodo de red su planificación de comunicación conocida. Tales realizaciones ejemplares se describen adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación de dispositivos MTC".

- 15

Operación ejemplar 34

- 20 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la recepción 30 comprende además recuperar 34 el al menos un parámetro de preplanificación de un historial de comunicación recopilado del dispositivo inalámbrico. Por tanto, si el dispositivo inalámbrico tiene un patrón reconocido de comunicación con la red, por ejemplo, en un cierto tiempo o ubicación, la red puede considerar tal historial como parámetro de preplanificación. Debe apreciarse que mientras los dispositivos MTC comprenden patrones de comunicación repetitivos, la operación ejemplar 34 no necesita limitarse a dispositivos MTC sino que también se puede aplicar a dispositivos inalámbricos en general.

Operación ejemplar 36

- 25 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, la recepción 30 comprende además recibir 36 el al menos un parámetro de preplanificación del dispositivo inalámbrico cuando el dispositivo inalámbrico se conecta a la red.

Por ejemplo, un dispositivo MTC comprende una planificación de comunicación conocida. Por tanto, tal planificación se puede enviar a la red en forma de un parámetro de preplanificación durante un procedimiento de unión. Tal realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación de dispositivos MTC".

- 30 Operación ejemplar 38

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el nodo de red es operativo además para recibir 38, desde el dispositivo inalámbrico, una solicitud de cancelación de preplanificación si la activación de la aplicación se detiene antes de recibir la concesión de enlace ascendente.

- 35 Por ejemplo, si el dispositivo inalámbrico detecta el uso de una aplicación, servicio o función que requerirá comunicación de enlace ascendente, el dispositivo inalámbrico puede solicitar la preplanificación de la comunicación de enlace ascendente. Sin embargo, si el uso de la aplicación, servicio o función se detiene antes de recibir la concesión de comunicación de enlace ascendente, se puede enviar la solicitud de cancelación para reducir el uso innecesario de los recursos de red. Tal realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación".

40

Operación ejemplar 40

- 45 De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el nodo de red es operativo además para recibir 40, desde el dispositivo inalámbrico, el al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico tras una identificación adicional de una activación de una aplicación, servicio o función que requiere comunicaciones de enlace ascendente. Tal realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación basada en aplicación".

Operación ejemplar 42

De acuerdo con algunas de las realizaciones ejemplares, el nodo de red es operativo además para asignar 42 una prioridad a una preplanificación de la comunicación de enlace ascendente para el dispositivo inalámbrico. La prioridad se basa en al menos un nivel de congestión de red actual. Por tanto, si la red está congestionada, el nodo de red puede decidir no preplanificar la comunicación de enlace ascendente o retrasar la preplanificación de la comunicación de enlace ascendente a un tiempo posterior. Tal realización ejemplar se describe adicionalmente bajo al menos el subtítulo "Preplanificación y prioridad".

Operación 44

El nodo de red es operativo además para enviar 44, al dispositivo inalámbrico, una concesión de enlace ascendente para la comunicación de acuerdo con el al menos un parámetro de preplanificación. El módulo de envío 44A se configura para realizar la operación 44.

Debe observarse que aunque se ha utilizado la terminología de 3GPP LTE en la presente memoria para explicar las realizaciones ejemplares, esto no se debe ver como limitativo del alcance de las realizaciones ejemplares a solamente el sistema anteriormente mencionado. Otros sistemas inalámbricos, incluyendo WCDMA, WiMax, UMB, Wifi Y GSM, también se pueden beneficiar de las realizaciones ejemplares descritas en la presente memoria.

La descripción de las realizaciones ejemplares proporcionadas en la presente memoria se ha presentado para propósitos de ilustración. La descripción no pretende ser exhaustiva o limitar las realizaciones ejemplares a la forma precisa descrita, y modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores o se pueden adquirir a partir de la práctica de diversas alternativas a las realizaciones proporcionadas. Los ejemplos discutidos en la presente memoria fueron elegidos y descritos para explicar los principios y la naturaleza de diversas realizaciones ejemplares y su aplicación práctica para permitir que un experto en la técnica utilice las realizaciones ejemplares de diversas maneras y con diversas modificaciones como sean adecuadas para el uso particular contemplado. Las características de las realizaciones descritas en la presente memoria se pueden combinar en todas las combinaciones posibles de métodos, aparatos, módulos, sistemas y productos de programa informático. Debe apreciarse que las realizaciones ejemplares presentadas en la presente memoria se pueden llevar a la práctica en cualquier combinación entre sí.

Debe observarse que la palabra "comprender", no excluye necesariamente la presencia de otros elementos o etapas distintos de los enumerados y las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de tales elementos. Debe observarse además que cualquier signo de referencia no limita el alcance de las reivindicaciones, que las realizaciones ejemplares se pueden implementar al menos en parte tanto por medio de hardware como de software, y que varios "medios", "unidades" o "dispositivos" pueden ser representados por el mismo elemento de hardware.

Obsérvese también que la terminología tal como equipo de usuario se debe considerar como no limitativa. Un dispositivo o equipo de usuario como el término se utiliza en la presente memoria, se debe interpretar ampliamente para incluir un radioteléfono con capacidad de acceso a Internet/intranet, navegador web, organizador, calendario, una cámara (p.ej., cámara de video y/o imagen fija), una grabadora de sonido (p.ej., un micrófono) y/o receptor de sistema de posicionamiento global (GPS); un equipo de usuario de sistema de comunicaciones personales (PCS) que puede combinar un radioteléfono celular con procesamiento de datos; un asistente digital personal (PDA) que puede incluir un radioteléfono o sistema de comunicación inalámbrica; un ordenador portátil; una cámara (p.ej., cámara de video y/o imagen fija) que tiene capacidad de comunicación; y cualquier otro dispositivo de cálculo o comunicación capaz de transmitir, tal como un ordenador personal, un sistema de entretenimiento doméstico, una televisión, etc. Debe apreciarse que el término equipo de usuario también puede comprender cualquier número de dispositivos conectados. Además, debe apreciarse que el término "equipo de usuario" se debe interpretar como que define cualquier dispositivo que pueda tener un acceso a internet o de red. Además, debe apreciarse que el término dispositivo M2M se debe interpretar como una subclase de equipos de usuario que participan en comunicaciones poco frecuentes.

Las diversas realizaciones ejemplares descritas en la presente memoria se describen en el contexto general de etapas o procesos del método, que pueden ser implementados en un aspecto por un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador, que incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tal como código de programa, ejecutado por ordenadores en entornos en red. Un medio legible por ordenador puede incluir dispositivos de almacenamiento extraíbles y no extraíbles que incluyen, pero no se limitan a, Memoria de Solo Lectura (ROM), Memoria de Acceso Aleatorio (RAM), discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), etc. Generalmente, los módulos de programa pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Las instrucciones ejecutables por ordenador, estructuras de datos asociadas, y módulos de programa representan ejemplos de códigos de programa para ejecutar las etapas de los métodos descritos en la presente memoria. La secuencia particular de tales instrucciones ejecutables o estructuras de

datos asociadas representa ejemplos de acciones correspondientes para implementar las funciones descritas en tales etapas o procesos.

5 En los dibujos y la especificación, se han descrito realizaciones ejemplares. Sin embargo, se pueden realizar muchas variaciones y modificaciones a estas realizaciones. Por consiguiente, aunque se emplean términos específicos, se utilizan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no para propósitos de limitación, estando definido el alcance de las realizaciones por el siguiente listado de reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método, en un dispositivo inalámbrico (101), para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica, comprendiendo el método:
- detectar un uso de una aplicación, servicio o función que requerirá una comunicación de enlace ascendente,
- 5 enviar (12), a un nodo de red (401, 110, 111, 115), al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico, comprendiendo dicho patrón de comunicación información acerca de una planificación de comunicación que indica un tiempo esperado en el que el dispositivo inalámbrico se ha de comunicar con la red;
- 10 recibir (20), desde una estación base (401), una concesión de enlace ascendente para la comunicación de acuerdo con la información acerca de la planificación de comunicación;
- detectar los datos a enviar; y
- enviar los datos a través de los recursos según lo concedido en dicha concesión de enlace ascendente.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el dispositivo inalámbrico es un dispositivo de máquina a máquina y el al menos un parámetro de preplanificación es una planificación de comunicación de enlace ascendente del dispositivo de máquina a máquina.
- 15 3. El método de la reivindicación 1, en donde el al menos un parámetro de preplanificación comprende una identificación de una aplicación o un servicio asociado con la comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada.
4. El método de la reivindicación 3, en donde el al menos un parámetro de preplanificación comprende un nivel de Calidad de Servicio, parámetros de Grupo de Canales Lógicos y/o un nivel de prioridad de la comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada.
- 20 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en donde el al menos un parámetro de preplanificación comprende un índice a una tabla predefinida que comprende parámetros adicionales asociados con la comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 3-5, que comprende:
- 25 enviar (16), al nodo de red, una solicitud de cancelación de preplanificación si la activación de la aplicación se detiene antes de recibir la concesión de enlace ascendente; y
- reenviar (18), a un nodo de red, el al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico tras una identificación adicional de una activación de una aplicación.
- 30 7. Un dispositivo inalámbrico (101) para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica, comprendiendo el dispositivo inalámbrico un procesador (120) y una memoria (130), comprendiendo dicha memoria instrucciones ejecutables por dicho procesador por lo que dicho dispositivo inalámbrico es operativo para:
- detectar un uso de una aplicación, servicio o función que requerirá una comunicación de enlace ascendente, siendo operativo el dispositivo inalámbrico para:
- 35 enviar, a un nodo de red (401, 110, 111, 115), al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación del dispositivo inalámbrico, comprendiendo dicho patrón de comunicación información acerca de una planificación de comunicación que indica un tiempo esperado en el que el dispositivo inalámbrico se ha de comunicar con la red;
- recibir, desde una estación base (401), una concesión de enlace ascendente para la comunicación de acuerdo con la información acerca de la planificación de comunicación;
- 40 detectar los datos a enviar; y
- enviar los datos a través de los recursos según lo concedido en dicha concesión de enlace ascendente.
8. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 7, en donde el dispositivo inalámbrico es operativo además para realizar cualquiera de las etapas del método de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 6.

9. Un método, en un nodo de red (401, 110, 111, 115), para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica, comprendiendo el método:
- 5 recibir (30) al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación de un dispositivo inalámbrico (101), comprendiendo dicho patrón de comunicación información acerca de una planificación de comunicación que indica un tiempo esperado en el que el dispositivo inalámbrico se ha de comunicar con la red;
- preplanificar los recursos utilizando el parámetro de planificación mediante la asignación de recursos para el dispositivo inalámbrico; y
- 10 enviar (44), al dispositivo inalámbrico, una concesión de enlace ascendente para la comunicación de acuerdo con la información acerca de la planificación de comunicación en un tiempo en el que el dispositivo está planificado para enviar datos.
10. El método de la reivindicación 9, en donde la recepción (30) comprende recuperar (32) el al menos un parámetro de preplanificación de los datos de abono asociados con el dispositivo inalámbrico.
11. El método de la reivindicación 9, en donde la recepción (30) comprende recuperar (34) el al menos un parámetro de preplanificación de un historial de comunicación recopilado del dispositivo inalámbrico.
- 15 12. El método de la reivindicación 9, en donde la recepción (30) comprende recibir (36) el al menos un parámetro de preplanificación del dispositivo inalámbrico cuando dicho dispositivo inalámbrico se conecta a la red inalámbrica.
13. El método de la reivindicación 9, en donde el al menos un parámetro de preplanificación comprende una identificación de la aplicación o un servicio asociado con la aplicación.
- 20 14. El método de la reivindicación 13, en donde el al menos un parámetro de preplanificación comprende un nivel de Calidad de Servicio, parámetros de Grupo de Canales Lógicos y/o un nivel de prioridad de la comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada.
15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13-14, en donde el al menos un parámetro de preplanificación comprende un índice a una tabla predefinida que comprende parámetros adicionales asociados con la comunicación de enlace ascendente a ser preplanificada.
- 25 16. El método de cualquiera de las reivindicaciones 13-15, que comprende:
- recibir (38), desde el dispositivo inalámbrico, una solicitud de cancelación de preplanificación que indica que la activación de la planificación se detiene antes de recibir la concesión de enlace ascendente; y
- recibir (40), desde el dispositivo inalámbrico, el al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación tras una activación adicional de una aplicación.
- 30 17. El método de cualquiera de las reivindicaciones 9-16, que comprende asignar (42) una prioridad a una preplanificación de la comunicación de enlace ascendente para el dispositivo inalámbrico, en donde dicha prioridad se basa en al menos un nivel de congestión de red actual.
- 35 18. Un nodo de red (102, 103, 104, 110, 111, 115) para preplanificar una comunicación de enlace ascendente en una red inalámbrica, comprendiendo el nodo de red un procesador (150) y una memoria (160), comprendiendo dicha memoria instrucciones ejecutables por dicho procesador por lo que dicho nodo de red es operativo para:
- recibir al menos un parámetro de preplanificación indicativo de un patrón de comunicación de un dispositivo inalámbrico (101), comprendiendo dicho patrón de comunicación información acerca de una planificación de comunicación que indica un tiempo esperado en el que el dispositivo inalámbrico se ha de comunicar con la red;
- 40 preplanificar los recursos utilizando el parámetro de preplanificación mediante la asignación de recursos para el dispositivo inalámbrico; y
- enviar, al dispositivo inalámbrico, una concesión de enlace ascendente para la comunicación según la información acerca de la planificación de comunicación en un tiempo en el que el dispositivo está planificado para enviar datos.
19. El nodo de red de la reivindicación 18, que es operativo además para realizar cualquiera de las etapas del método según las reivindicaciones 10-17.
- 45 20. El nodo de red de cualquiera de las reivindicaciones 18-19, en donde el nodo de red (102, 103, 104, 110, 111, 115) es una estación base (102, 103, 104), Entidad de Gestión de la Movilidad, MME (115), un Nodo de Soporte de Servicio General de Paquetes vía Radio de Servicio, SGSN (111), o un S4-SGSN (110) que sirve al dispositivo inalámbrico.

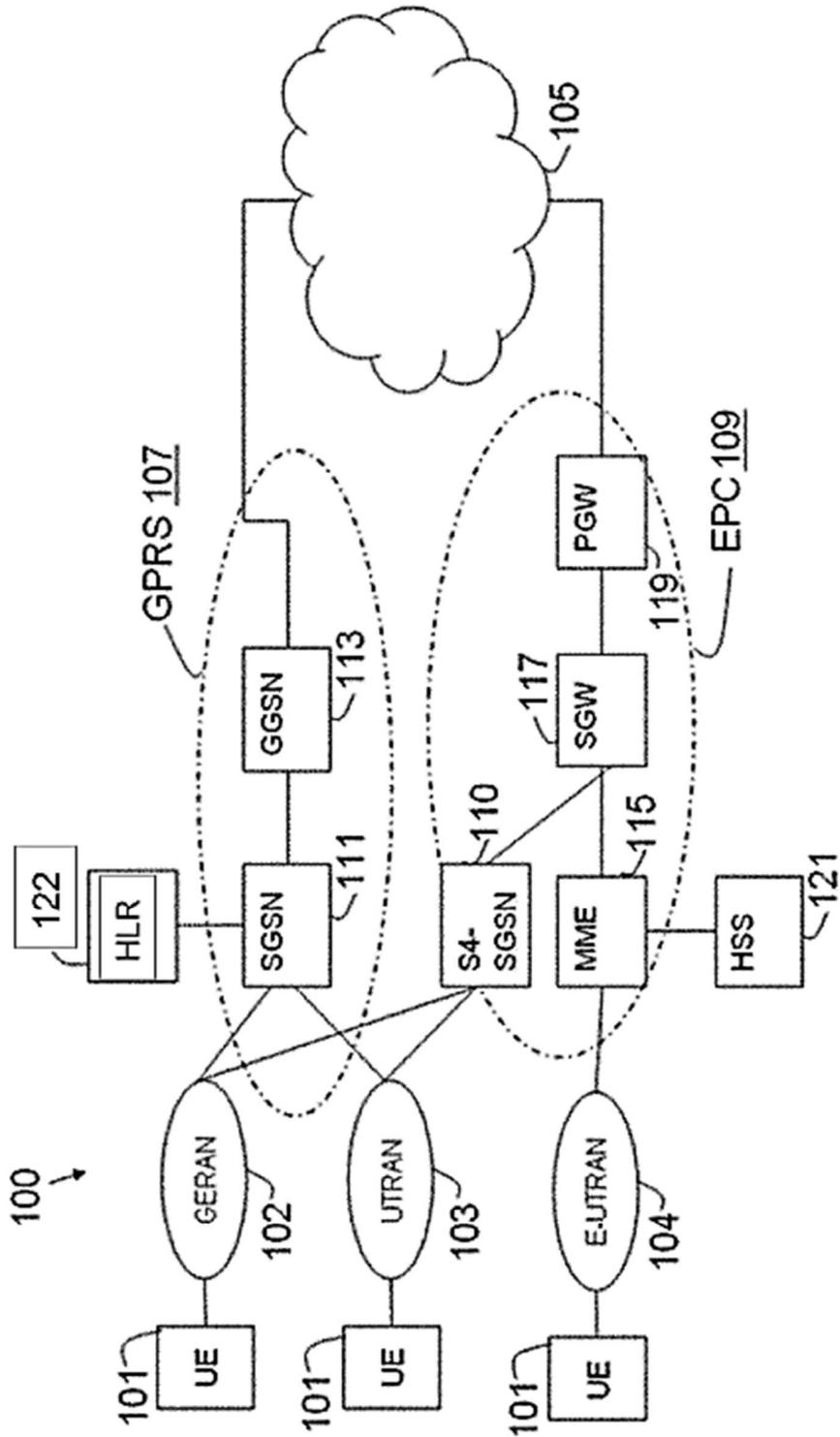


FIGURA 1

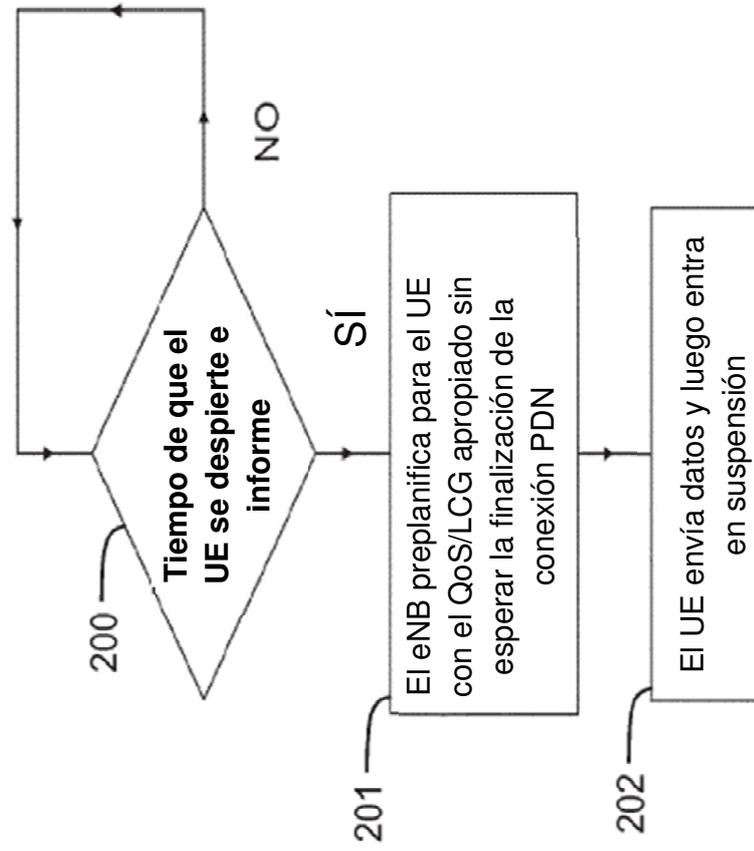


FIGURA 2

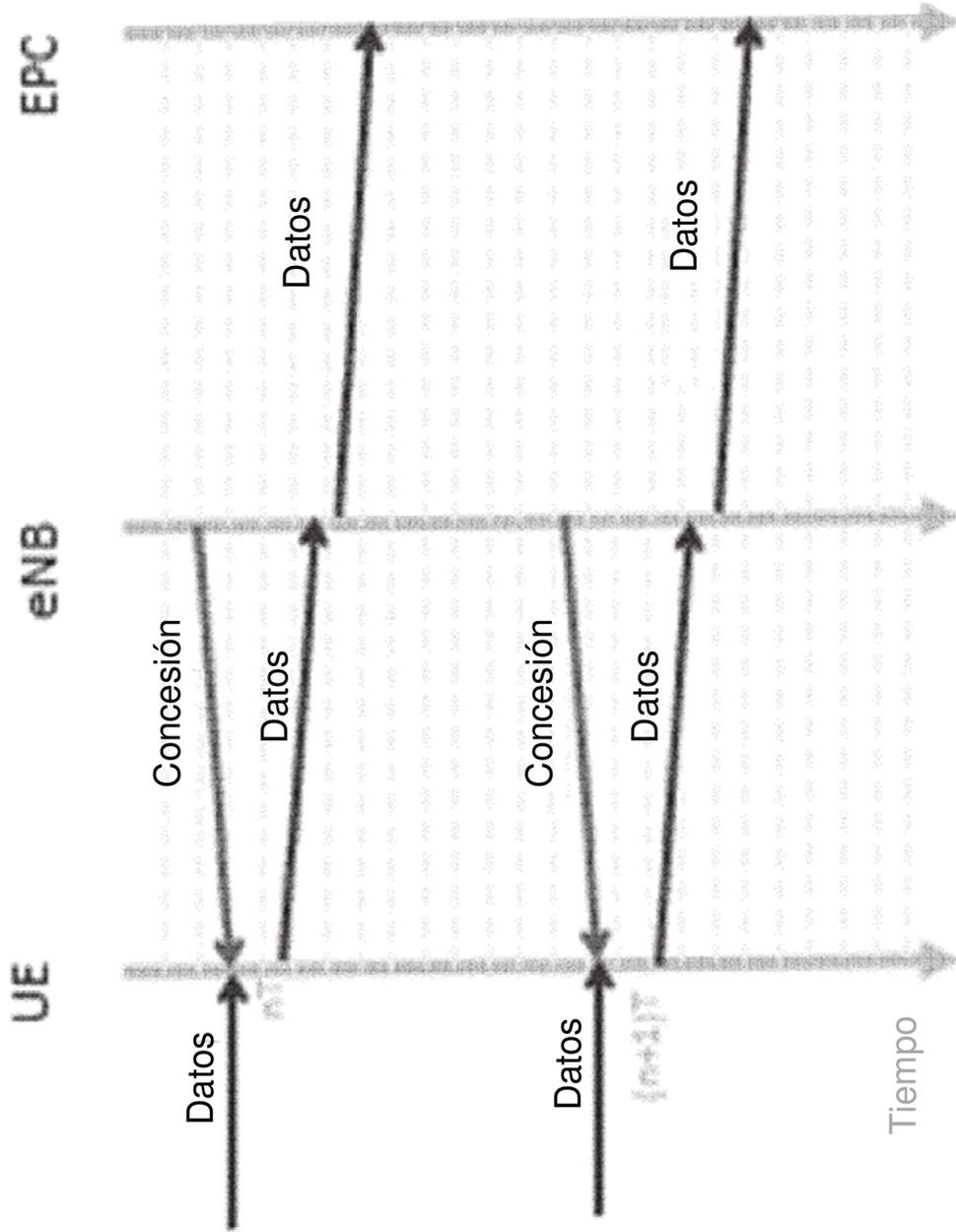


FIGURA 3

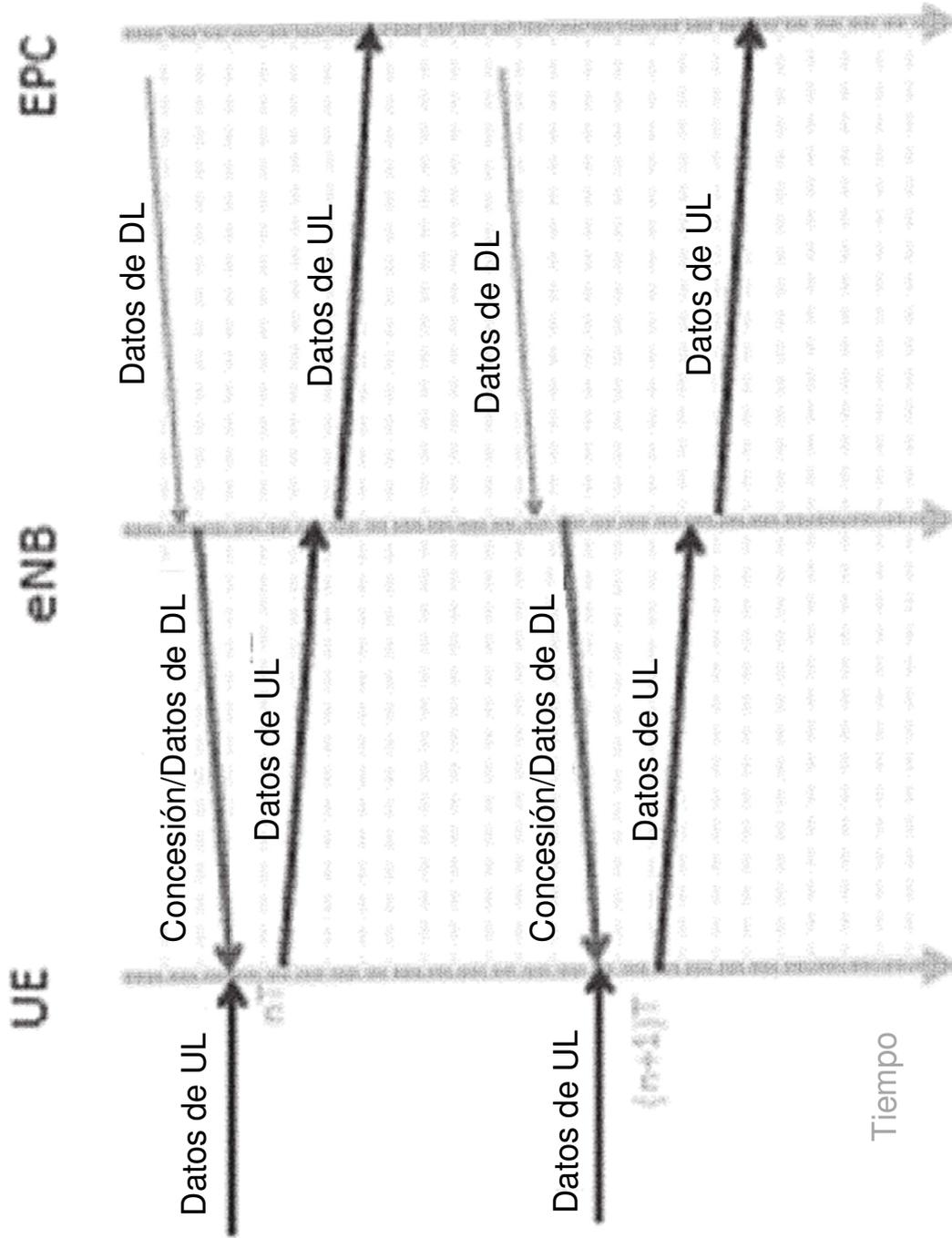


FIGURA 4

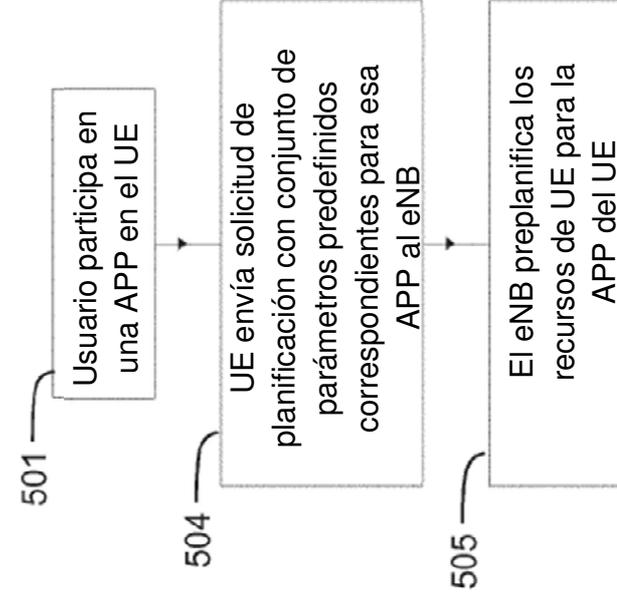


FIGURA 5B

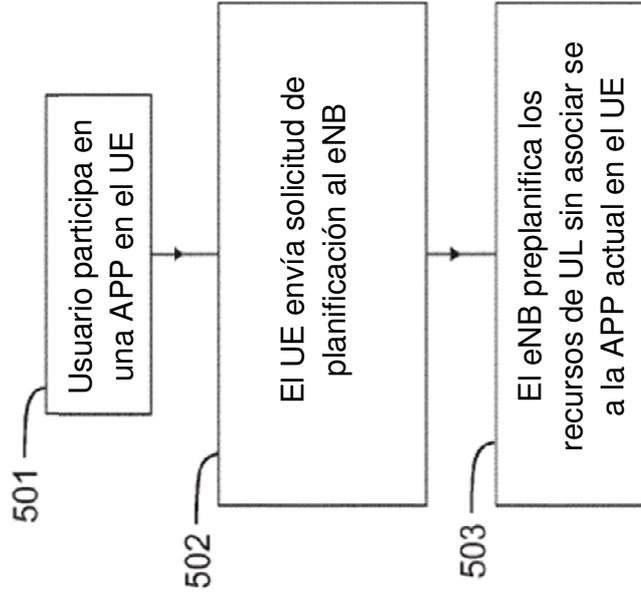


FIGURA 5A

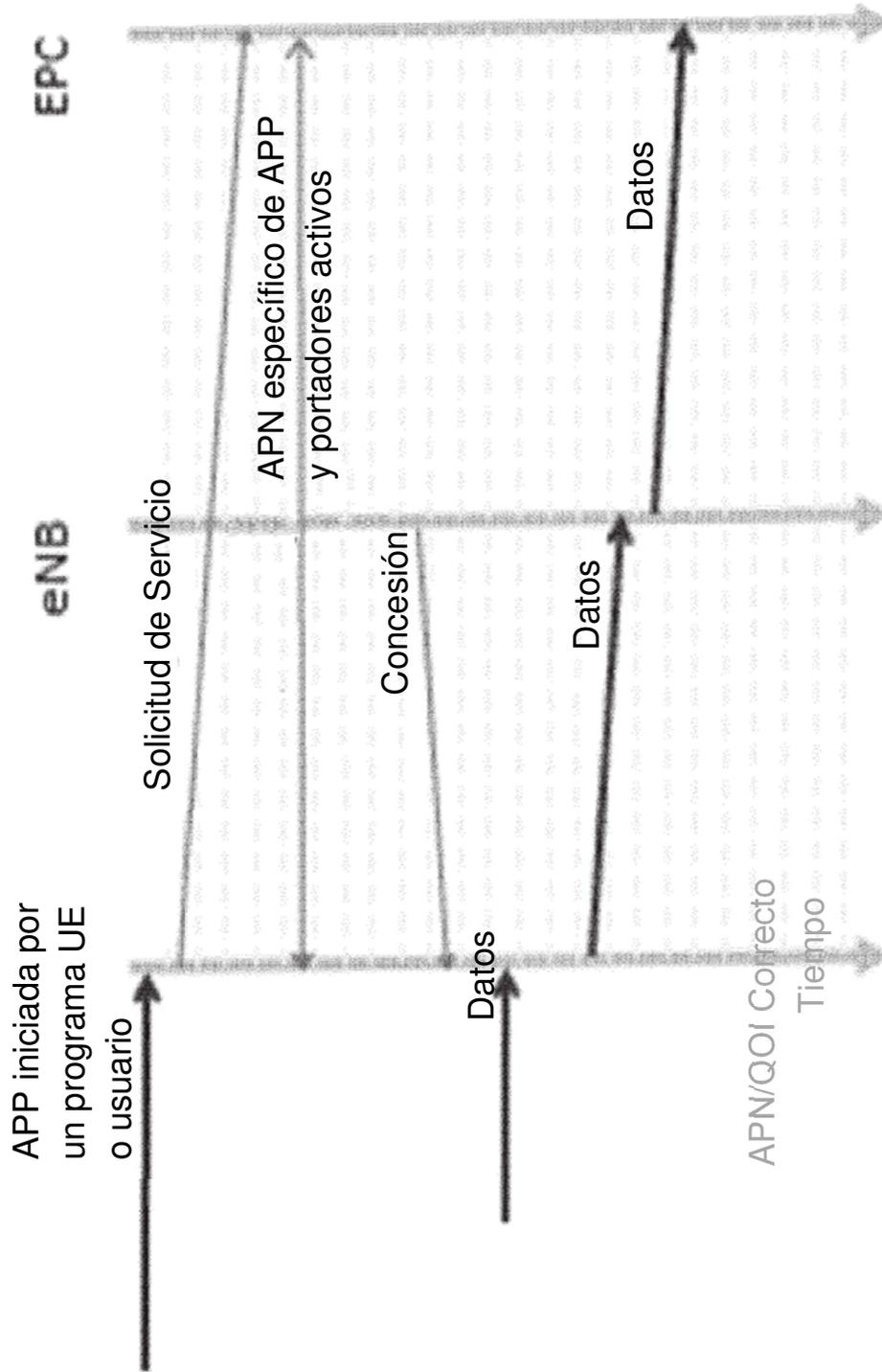


FIGURA 6

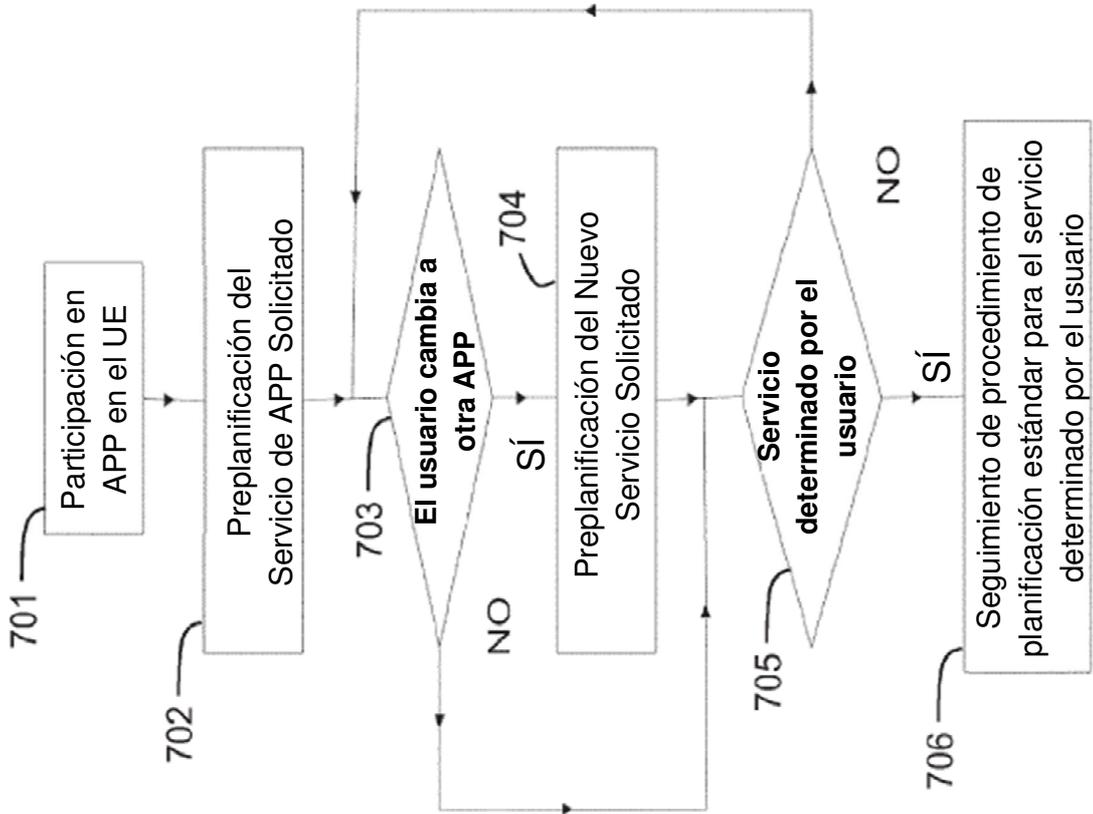


FIGURA 7

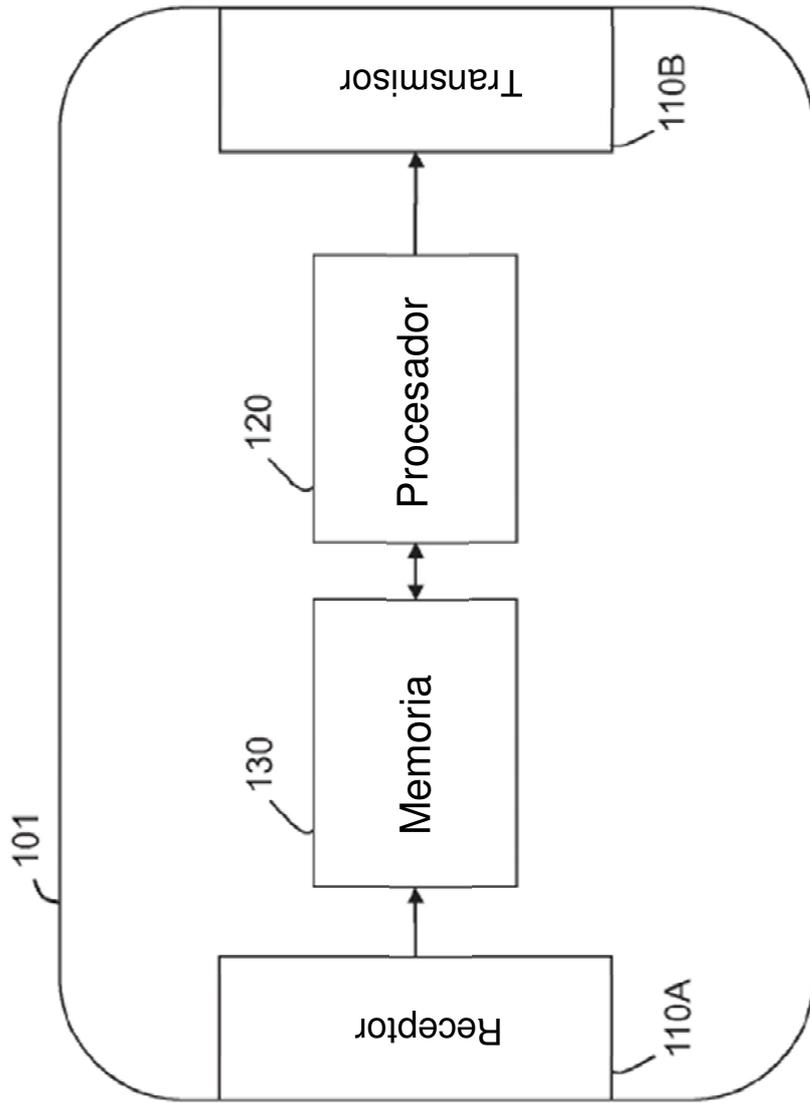


FIGURA 8

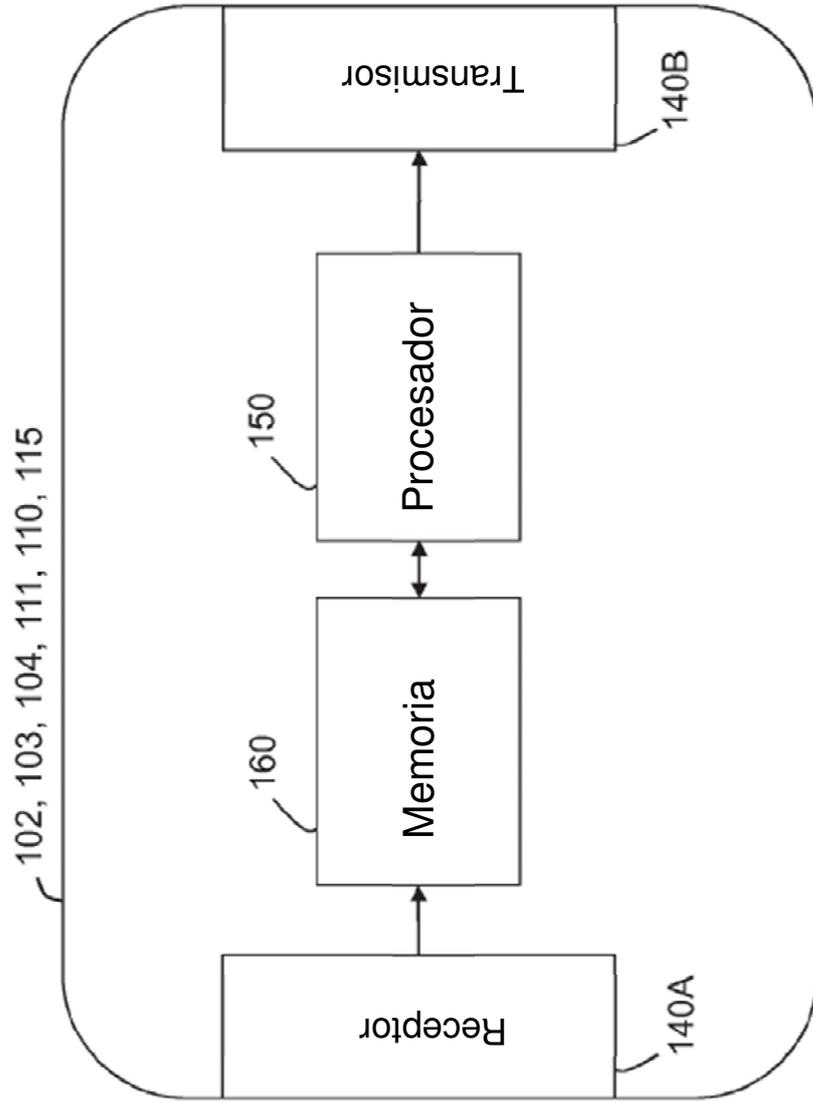


FIGURA 9

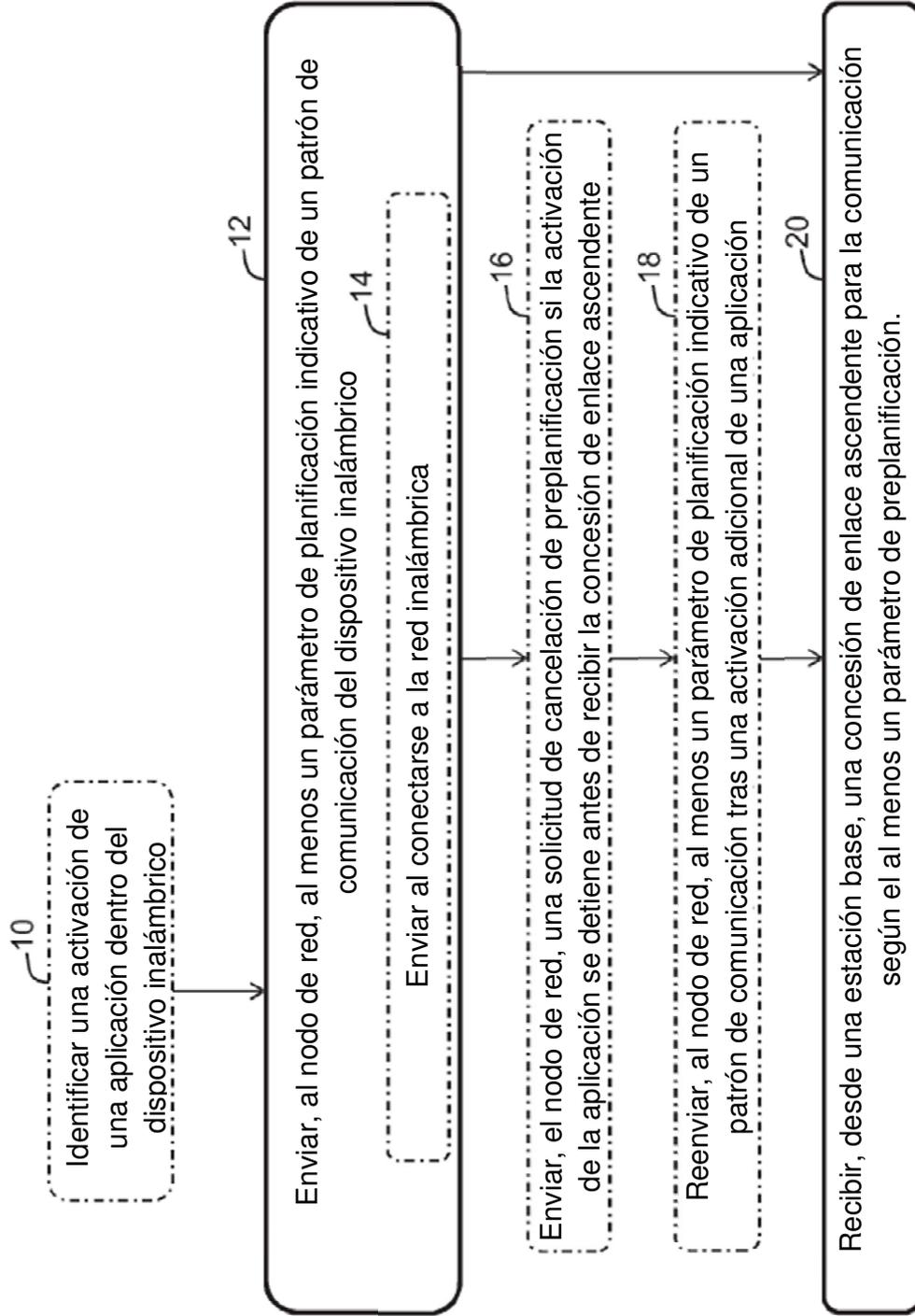


FIGURA 10A

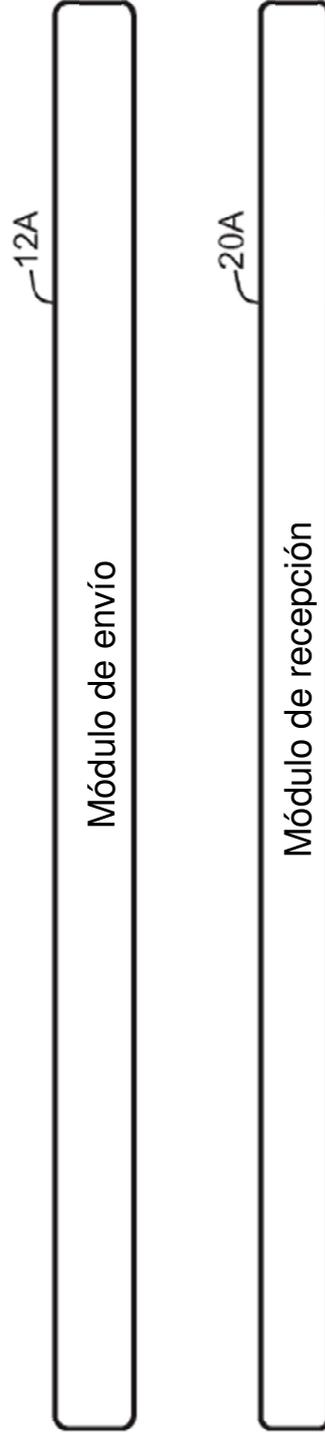


FIGURA 10B

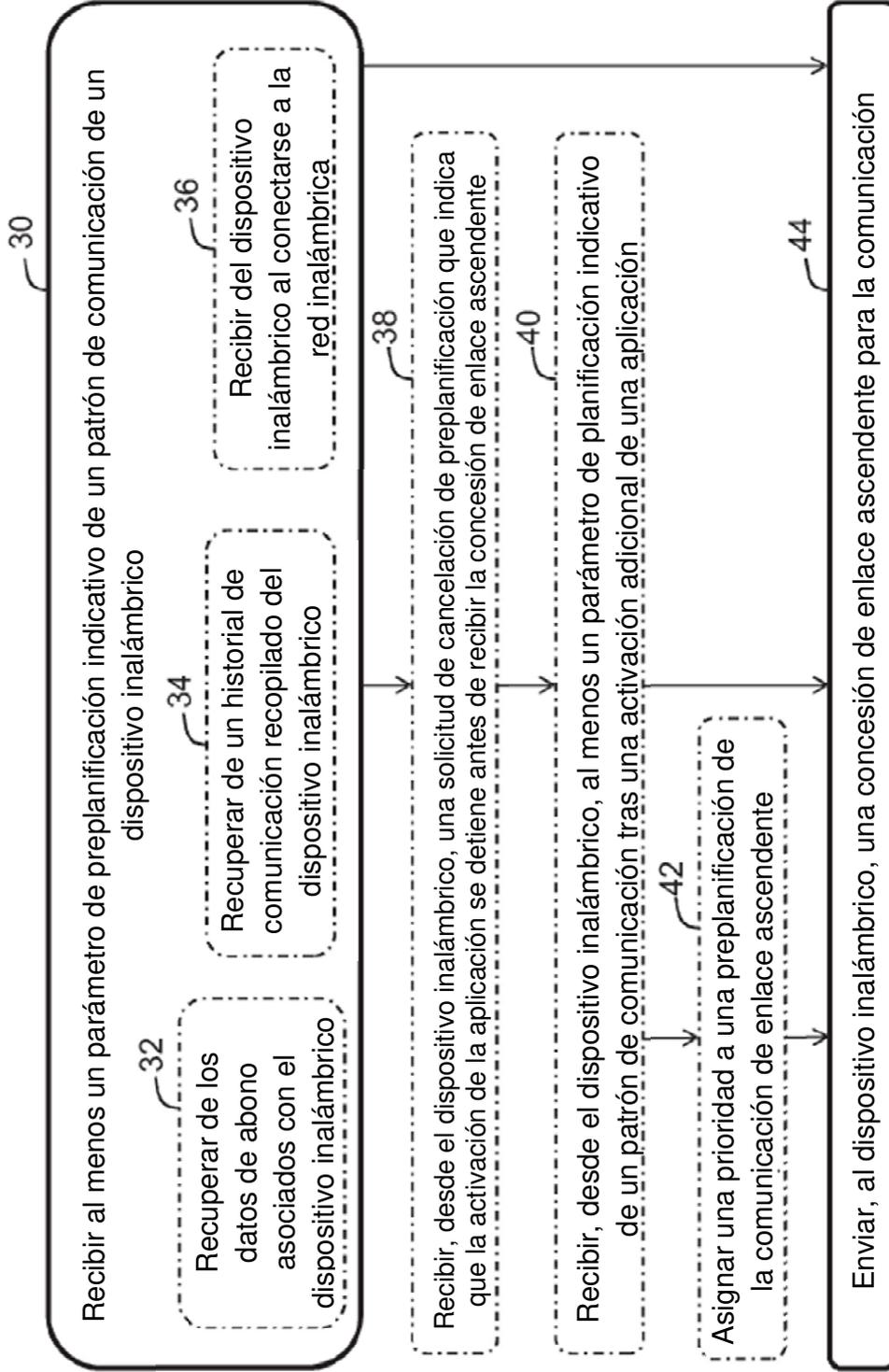


FIGURA 11A

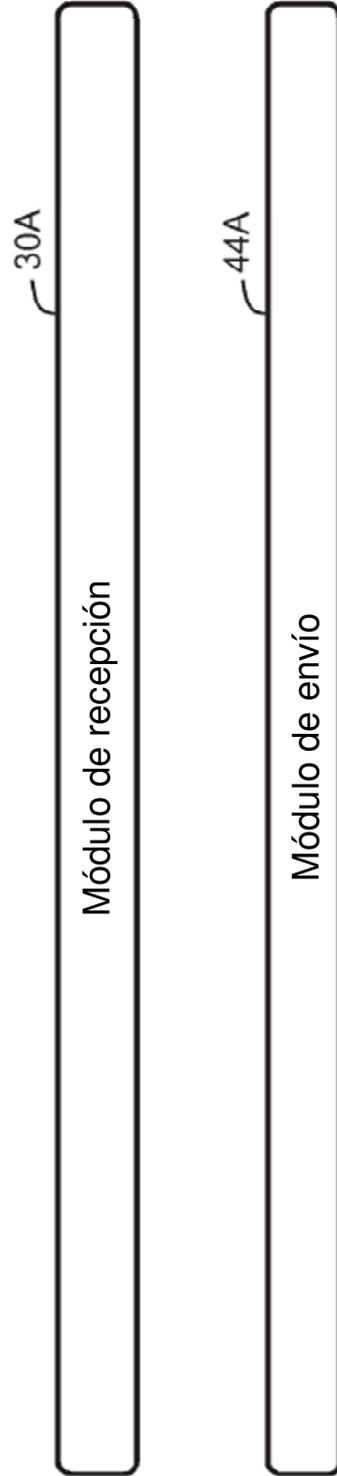


FIGURA 11B