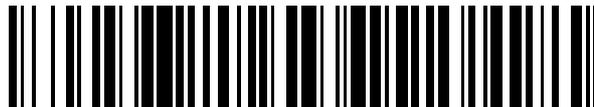


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 980**

51 Int. Cl.:

H04W 92/02 (2009.01)

H04W 8/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2012 PCT/US2012/031042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2013 WO13066388**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12846449 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2774451**

54 Título: **Técnicas y configuraciones para datos pequeños en una red de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

04.11.2011 US 201161556109 P

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

16.01.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAIN, PUNEET K.;
KEDALAGUDDE, MEGHASHREE DATTATRI y
VENKATACHALAM, MUTHAIAH**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 649 980 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

Técnicas y configuraciones para datos pequeños en una red de comunicaciones inalámbricas

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de Patente de los Estados Unidos Núm. 61/556.109, presentada el 4 de noviembre de 2011, cuya memoria completa se incorpora en la presente por referencia en su totalidad a todos los efectos.

Campo

10 Los modos de realización de la presente descripción se relacionan generalmente con el campo de los sistemas de comunicación inalámbrica, y más en particular, con las técnicas 10 y configuraciones para datos pequeños en una red de comunicación inalámbrica tales como, por ejemplo, técnicas y configuraciones para transmitir cargas de datos pequeños.

Antecedentes

15 Las redes móviles que facilitan la transferencia de información a velocidades de banda ancha continúan desarrollándose y desplegándose. Dichas redes pueden denominarse coloquialmente en la presente solicitud redes de acceso inalámbrico de banda ancha (BWA). En las tecnologías inalámbricas de banda ancha se puede utilizar una variedad de tipos de dispositivos diferentes. Dichos dispositivos pueden incluir, por ejemplo, ordenadores personales, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, Netbooks (ordenadores ultra portátiles), ultrabook (ordenadores portátiles extremadamente ligeros), tabletas, dispositivos de mano y otros productos electrónicos de consumo como, por ejemplo, reproductores de música, cámaras digitales, etc., configurados para comunicarse a través de redes inalámbricas de banda ancha.

20 Máquina a Máquina (M2M) puede referirse a tecnologías que permiten que sistemas inalámbricos y por cable se comuniquen con otros dispositivos sin ninguna intervención humana. M2M puede utilizar un dispositivo como, por ejemplo, un sensor o un medidor para recopilar información, la cual puede retransmitirse a través de una red (por ejemplo, inalámbrica, cableada o híbrida) a una aplicación que convierte la información en datos significativos. La expansión de las redes BWA en todo el mundo y el concurrente aumento de la velocidad/ancho de banda junto con la reducción de potencia de la comunicación inalámbrica han facilitado el crecimiento de la comunicación M2M. Aunque la cantidad de datos enviados por los dispositivos M2M es muy pequeña, un gran número de estos dispositivos, de forma combinada, pueden 30 aumentar la carga en una red. Las técnicas actuales para transmitir cargas de datos pequeños tales como datos de comunicación tipo máquina (MTG) pueden resultar ineficientes o incompatibles con las redes BWA emergentes.

30 El TR 23.888 del 3GPP (Versión 11) representa una técnica anterior válida: "3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Services and System Aspects; System Improvements for Machine-Type Communications; (Release 11) (Proyecto de Asociación de 3^a Generación: Grupo de Especificación Técnica Servicios y Aspectos del Sistema; Mejoras del sistema para Comunicaciones Tipo Máquina; (Versión 11)", BORRADOR DEL 3GPP; 23888-150-RM, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3^a GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA DE MÓVILES; 650, ROUTES DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. SA WG2.

Breve descripción de los dibujos

40 Los modos de realización se entenderán fácilmente mediante la siguiente descripción detallada en combinación con los dibujos adjuntos. Con el fin de facilitar dicha descripción, los mismos números de referencia designan los mismos elementos estructurales. Los modos de realización se ilustran en las figuras de los dibujos adjuntos a modo de ejemplo y no como limitación.

La FIG. 1 ilustra de forma esquemática una red de acceso inalámbrico de banda ancha (BWA) de ejemplo de acuerdo con algunos modos de realización.

45 La FIG. 2 ilustra de forma esquemática la arquitectura del sistema configurado para poner en práctica las técnicas y configuraciones de carga de datos pequeños que se describen en la presente solicitud, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 3 ilustra de forma esquemática un diagrama de activación de ejemplo para la transmisión de una carga de datos pequeños, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 4 ilustra de forma esquemática un diagrama de interfaz de ejemplo entre módulos de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 5 ilustra de forma esquemática el formato de un mensaje del Protocolo de Tunelización GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (GTP) de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 6 ilustra de forma esquemática el formato de una cabecera del GTP de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

5 La FIG. 7 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información de Identidad Internacional de Abonado Móvil (IMSI) de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 8 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información de Período de Validez de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

10 La FIG. 9 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información de Contenedor Genérico de Datos de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 10 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información de Prioridad de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 11 ilustra de forma esquemática otro diagrama de interfaz de ejemplo entre módulos de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo con algunos modos de realización.

15 La FIG. 12 ilustra de forma esquemática un formato de mensaje del Protocolo de Aplicación de Comunicación Tipo Máquina (MTC-AP) de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 13 ilustra de forma esquemática un formato de cabecera del MTC-AP de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización.

20 La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un método para activar la transmisión de una carga de datos en una red de comunicación inalámbrica, de acuerdo con algunos modos de realización.

La FIG. 15 ilustra de forma esquemática un sistema de ejemplo que se puede utilizar para poner en práctica varios modos de realización descritos en la presente solicitud.

Descripción detallada

25 La invención está definida mediante las reivindicaciones. Los modos de realización de la presente divulgación proporcionan técnicas y configuraciones para datos pequeños en una red de comunicación inalámbrica que incluyen técnicas y configuraciones para activar la transmisión de cargas de datos pequeños tales como, por ejemplo, datos de Comunicación Tipo Máquina (MTC), monitorización de las comunicaciones de datos pequeños y mejoras de la señalización de las mismas. En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos que constituyen una parte de la misma, en donde los mismos números designan los mismos componentes, y en la que a título de ilustración se muestran modos de realización en los que se puede poner en práctica la materia objeto de la presente divulgación. Se debe entender que se pueden utilizar otros modos de realización y se pueden realizar cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Por consiguiente, la siguiente descripción detallada no debe tomarse en un sentido limitativo, y el alcance de los modos de realización se define mediante las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

30 35 Diversas operaciones se describen como múltiples operaciones discretas de una en una, de una forma que resulta más útil para comprender la materia objeto reivindicada. Sin embargo, no se debe interpretar que el orden de descripción implica que estas operaciones dependen necesariamente de dicho orden. En particular, estas operaciones pueden no llevarse a cabo en el orden en el que se presentan. Las operaciones descritas pueden realizarse en un orden diferente al del modo de realización descrito. En otros modos de realización adicionales se pueden realizar varias operaciones adicionales y/o se pueden omitir algunas operaciones descritas.

Para los fines de la presente divulgación, la expresión "A y/o B" significa (A), (B) o (A y B). Para los fines de la presente divulgación, la expresión "A, B y/o C" significa (A), (B), (C), (A y B), (A y C), (B y C), o (A, B y C).

45 La descripción puede utilizar las frases "en un modo de realización" o "en modos de realización", cada una de las cuales puede referirse a uno o más de los mismos o diferentes modos de realización. Además, los términos "que comprende", "que incluye", "que tiene" y similares, tal como se utilizan en relación con los modos de realización de la presente divulgación, son sinónimos.

Tal como se utiliza en la presente solicitud, el término "módulo" se puede referir a, ser parte de, o incluir un Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas (ASIC), un circuito electrónico, un procesador (compartido, dedicado o de grupo)

y/o una memoria (compartida, dedicada, o de grupo) que ejecutan uno o más programas de software o firmware, un circuito lógico combinatorio y/u otros componentes apropiados que proporcionan la funcionalidad descrita.

5 En la presente solicitud, los modos de realización de ejemplo se pueden describir en relación con redes de acceso inalámbrico de banda ancha (BWA), incluyendo redes que operan de acuerdo con uno o más protocolos especificados por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP) y sus derivados, el Foro WiMAX, los estándares 802.16 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (por ejemplo, la Revisión IEEE 802.16-2005), el proyecto de Evolución a Largo Plazo (LTE) junto con cualesquiera correcciones, actualizaciones, y/o revisiones (por ejemplo, el proyecto LTE avanzado, el proyecto de banda ancha ultramóvil (UMB) (también denominado "3GPP2"), etc.). Las redes BWA compatibles con IEEE 802.16 se denominan generalmente redes WiMAX, un acrónimo que significa Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas, que es una marca de certificación para productos que superan las pruebas de conformidad e interoperabilidad de los estándares IEEE 802.16. En otros modos de realización, los esquemas de comunicación descritos en la presente solicitud pueden ser compatibles con estándares, especificaciones y/o protocolos de comunicación adicionales/alternativos. Por ejemplo, los modos de realización de la presente divulgación se pueden aplicar a otros tipos de redes inalámbricas en las que se pueden obtener ventajas similares. 10 Dichas redes pueden incluir, pero no se limitan a, redes de área local inalámbricas (WLAN), redes de área personal inalámbricas (WPAN) y/o redes de área amplia inalámbricas (WWAN) tales como redes celulares y similares.

Los siguientes modos de realización se pueden utilizar en una variedad de aplicaciones, incluyendo transmisores y receptores de un sistema de radio móvil inalámbrico. Los sistemas de radio incluidos específicamente dentro del alcance de los modos de realización incluyen, pero no se limitan a, tarjetas de interfaz de red (NIC), adaptadores de red, estaciones base, puntos de acceso (AP), nodos de retransmisión, nodos B mejorados, pasarelas, puentes, concentradores y radiotelefonos por satélite. Además, los sistemas de radio dentro del alcance de los modos de realización pueden incluir sistemas de satélite, sistemas de comunicación personal (PCS), sistemas de radio bidireccionales, sistemas de posicionamiento global (GPS), localizadores bidireccionales, ordenadores personales (PC) y los periféricos asociados, asistentes personales digitales (PDA), accesorios para ordenadores personales y todos los sistemas actuales y que aparezcan en el futuro que puedan estar relacionados por su naturaleza y a los cuales se puedan aplicar de forma apropiada los principios de los modos de realización. 20 25

La FIG. 1 ilustra de forma esquemática una red 100 de acceso inalámbrico de banda ancha (BWA) de ejemplo de acuerdo con algunos modos de realización. La red BWA 100 puede incluir una o más redes de acceso radio (de aquí en adelante "RAN 20") y una red troncal 25.

30 Un Equipo de Usuario (UE) 15 puede acceder a la red troncal 25 a través de un enlace de radio ("link") con una estación base (BS) tal como, por ejemplo, una de las estaciones base 40, 42, etc., en la RAN 20. El UE 15 puede ser, por ejemplo, una estación de abonado configurada para comunicarse con las estaciones base 40, 42 de conformidad con uno o más protocolos. La siguiente descripción se proporciona para una red BWA 100 de ejemplo conforme con el 3GPP con el fin de facilitar la exposición; no obstante, la materia objeto de la presente divulgación no se limita a este respecto, 35 y los modos de realización descritos se pueden aplicar a otras redes que se benefician de los principios descritos en la presente solicitud. En algunos modos de realización, las estaciones base 40, 42 pueden incluir estaciones Nodo B (eNB) mejoradas y un UE 15 configurado para comunicarse mediante un esquema de comunicación de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). Se pueden utilizar una o más antenas del UE 15 para utilizar de forma concurrente los recursos de radio de las múltiples portadoras componentes respectivas (por ejemplo, que pueden corresponder a las antenas de las estaciones eNB 40, 42, de la red BWA 100. En algunos modos de realización, el UE 15 se puede configurar para comunicarse mediante Acceso Múltiple por División en Frecuencias Ortogonales (OFDMA) en, por ejemplo, comunicaciones en el enlace descendente, y/o Acceso Múltiple por División en Frecuencias - Portadora Única (SC-FDMA) en, por ejemplo, comunicaciones en el enlace ascendente. 40

Aunque la FIG. 1 representa generalmente el UE 15 como un teléfono móvil, en varios modos de realización el UE 15 puede ser un ordenador personal (PC), un ordenador portátil, un ultrabook, un Netbooks, un teléfono inteligente, un PC ultra móvil (UMPC), un dispositivo móvil de mano, una tarjeta de circuito integrado universal (UICC), un asistente personal digital (PDA), un Equipo de Instalaciones del Cliente (CPE), una tableta u otros productos electrónicos de consumo tales como reproductores de MP3, cámaras digitales y similares. Las estaciones base 40, 42 pueden incluir una o más antenas, uno o más módulos de radio para modular y/o demodular las señales transmitidas o recibidas a través de una interfaz aérea, y uno o más módulos digitales para procesar las señales transmitidas y recibidas a través de la interfaz aérea. 45 50

En algunos modos de realización, la comunicación con el UE 15 a través de la RAN 20 puede ser facilitada mediante uno o más nodos 45. El uno o más nodos 45 pueden actuar como una interfaz entre la red troncal 25 y la RAN 20. De acuerdo con varios modos de realización, el uno o más nodos 45 pueden incluir una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) (por ejemplo, el SGSN/MME 58 de la FIG. 2) configurado para gestionar intercambios de señalización (por ejemplo, la autenticación del UE 15) entre las estaciones base 40, 42 y la red troncal 25 (por ejemplo, uno o más 55

servidores 50), una Pasarela de Red de Datos por Paquetes (PGW) (por ejemplo, el GGSN/PGW 51 de la FIG. 2) para proporcionar un enrutador de pasarela a Internet 65, y/o una Pasarela de Servicio (SGW) para gestionar los túneles o trayectos de los datos de usuario entre las estaciones base 40, 42 de la RAN 20 y la PGW. En otros modos de realización, se pueden utilizar otros tipos de nodos.

5 La red troncal 25 puede incluir lógica (por ejemplo, un módulo) para proporcionar autenticación del UE 15 u otras acciones asociadas con el establecimiento de un enlace de comunicación para proporcionar un estado de conexión del UE 15 con la red BWA 100. Por ejemplo, la red troncal 25 puede incluir uno o más servidores 50 que pueden estar conectados para comunicarse a las estaciones base 40, 42. En un modo de realización, el uno o más servidores 50 pueden incluir un Servidor Local de Abonado (HSS) (por ejemplo, el HLR/HSS 56 de la FIG. 2), que se puede utilizar para gestionar parámetros de usuario tales como la Identidad Internacional de Abonado Móvil (IMSI), información de autenticación, etc. La red troncal 25 puede incluir otros servidores, interfaces y módulos, algunos de los cuales se describen con más detalle en relación con la FIG. 2. En algunos modos de realización, el uno o más servidores 50 pueden incluir servidores over the air (por aire) (OTA). En algunos modos de realización, se puede combinar la lógica asociada con diferentes funcionalidades del uno o más servidores 50 con el fin de reducir el número de servidores, incluyendo, por ejemplo, su combinación en una sola máquina o módulo.

De acuerdo con varios modos de realización, la red BWA 100 es una red basada en el Protocolo de Internet (IP). Por ejemplo, la red troncal 25 puede ser una red basada en IP. Las interfaces entre los nodos de la red (por ejemplo, el uno o más nodos 45) se pueden basar en IP, incluyendo una conexión de retorno a las estaciones base 40, 42. En algunos modos de realización, la red BWA 100 incluye una red del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), del Servicio General de Paquetes vía Radio (GPRS), del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), de Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), de HSPA Evolucionado (E-HSPA), o de Evolución a Largo Plazo (LTE). En algunos modos de realización, la RAN 20 puede incluir una red de acceso radio GSM EDGE (GERAN), en donde EDGE representa Datos Mejorados para la Evolución de GSM, Red de Acceso Radio Terrestre Universal (UTRAN) o UTRAN Evolucionada (E-UTRAN). En otros modos de realización, la red BWA 100 puede operar de acuerdo con otras tecnologías de red.

La FIG. 2 ilustra de forma esquemática la arquitectura de un sistema 200 configurado para poner en práctica las técnicas y configuraciones de carga de datos pequeños descritas en la presente solicitud, de acuerdo con algunos modos de realización. La arquitectura del sistema 200 se puede configurar para realizar de manera eficiente transmisiones de datos pequeños para ser utilizadas en la comunicación Máquina a Máquina (M2M), tales como, por ejemplo, la comunicación MTC. Por ejemplo, el UE 15 puede incluir o estar conectado para comunicarse con medidores o sensores inteligentes con el fin de recopilar pequeñas cantidades de información para su transmisión (por ejemplo, dispositivos de monitorización de la salud, máquinas expendedoras, etc., configurados para recopilar información de temperatura, inventario, etc.). En algunos modos de realización, un servidor 26 de Aplicaciones se puede configurar para solicitarle a un servidor MTC 52 que active el envío de una carga de datos pequeños a través de una red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, la red BWA 100 de la FIG. 1). Por ejemplo, el servidor 26 de Aplicaciones puede solicitar información MTC desde el UE 15, como, por ejemplo, la medición de un sensor o un medidor, el nivel de inventario, etc. En algunos modos de realización, la carga de datos (por ejemplo, la carga de datos MTC) puede ser menor que un umbral previamente configurado para definir una carga de datos pequeños. En algunos modos de realización, el umbral configurado previamente se puede establecer mediante una suscripción o a través de la política del operador de red.

De acuerdo con varios modos de realización, el UE 15 puede enviarle la carga de datos pequeños al servidor MTC 52 o al servidor 26 de Aplicaciones a través de la RAN 20 y la red troncal 25, o el servidor 26 de Aplicaciones o el servidor MTC 52 pueden enviarle la carga de datos pequeños al UE 15 a través de la red troncal 25 y la RAN 20. Por ejemplo, el servidor 26 de Aplicaciones puede estar configurado (por ejemplo, por parte de un usuario MTC) para enviarle, o activar el envío de, una carga de datos pequeños al UE 15. El servidor 26 de Aplicaciones puede estar conectado para comunicarse con la red troncal 25 mediante, por ejemplo, una conexión a Internet (por ejemplo, el Internet 65 de la FIG. 1). En otro ejemplo, una aplicación MTC 24 que está conectada para comunicarse con el UE 15 puede estar configurada para enviarle, o activar el envío de, una carga de datos pequeños al servidor 26 de Aplicaciones. En algunos modos de realización, el UE 15 es un dispositivo MTC configurado para enviar o recibir cargas de datos pequeños y/o comunicarse con la aplicación MTC 24. En algunos modos de realización, el UE 15 puede incluir la aplicación MTC 24 en el interior de la estructura del UE 15. En otros modos de realización, la aplicación MTC 24 puede estar conectada para comunicarse con el UE 15.

El servidor MTC 52 puede estar configurado para conectarse a la red troncal 25 para comunicarse con los UE (por ejemplo, el UE 15) configurados para una comunicación MTC. El servidor MTC 52 puede estar configurado además para comunicarse con una Función de Interfuncionamiento (IWF), como por ejemplo la IWF-MTC 54, para activar la transmisión de una carga de datos pequeños. En algunos modos de realización, el servidor MTC 52 se puede denominar Servidor de Capacidad de Servicios (SCS).

- La IWF-MTC 54 puede terminar un punto de referencia o interfaz Tsp (de aquí en adelante, "punto de referencia") entre el servidor MTC 52 y la IWF-MTC 54. La IWF-MTC 54 se puede configurar para ocultar la topología interna de la red móvil terrestre pública (PLMN) y retransmitir o traducir los protocolos de señalización utilizados a través del punto de referencia Tsp para invocar una funcionalidad específica de la PLMN. En algunos modos de realización, la IWF-MTC 54 puede autenticar al servidor MTC 52 antes de que se establezca la comunicación con la red troncal 25 y/o se autoricen peticiones del plano de control desde el servidor MTC 52. De acuerdo con varios modos de realización, las líneas discontinuas entre módulos (por ejemplo, 54, 58) representan un plano de control y las líneas continuas entre módulos representan un plano de usuario. Aunque entre los módulos se puede mostrar un plano particular, otros modos de realización pueden incluir planos adicionales/alternativos.
- En un modo de realización, la IWF-MTC 54 puede terminar un punto de referencia T5a/T5b entre un módulo que incluye una Entidad de Gestión de la Movilidad (MME) y/o un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (SGSN) tal como, por ejemplo, el SGSN/MME 58. En algunos modos de realización, el punto de referencia T5a puede terminar en el SGSN del SGSN/MME 58, y el punto de referencia T5b puede terminar en la MME del SGSN/MME 58. En otro modo de realización, la IWF-MTC 54 puede terminar un punto de referencia S6m entre un módulo que incluye un Registro de Posición Base (HLR) y/o un Servidor Local de Abonado (HSS) tal como, por ejemplo, el HLR/HSS 56. Los puntos de referencia T5a/T5b y S6m no se limitan a los nombres de ejemplo que se proporcionan y en otros modos de realización se pueden designar mediante otros nombres.
- De acuerdo con varios modos de realización, el punto de referencia T5a/T5b se puede utilizar para enviar información de paquetes de control a una red (por ejemplo, una PLMN del 3GPP) de acuerdo con una indicación del servidor MTC 52. El punto de referencia S6m se puede utilizar para obtener información de encaminamiento para una carga de datos pequeños en el enlace descendente mediante la obtención de un identificador de red (por ejemplo, un identificador interno de dispositivo del 3GPP tal como el IMSI o el Número Internacional de Estación Móvil del Directorio de Abonados (MSISDN)) a partir del identificador de un dispositivo MTC o el identificador de una aplicación MTC. La información de encaminamiento puede incluir, por ejemplo, las identidades de los nodos de la Red Troncal (CN) de servicio del UE.
- La arquitectura del sistema 200 puede incluir además puntos de referencia Gr/S6a/S6d entre el HLR/HSS 56 y el SGSN/MME 58, un punto de referencia Ti entre el servidor MTC 52 y el GGSN/PGW 51, un punto de referencia Interfaz de Programación de Aplicación (API) entre el servidor 26 de Aplicaciones y el servidor MTC 52, un punto de referencia S1 entre el SGSN/MME 58 y la RAN 20, y puntos de referencia Um/Uu/LTE-UU entre la RAN 20 y el UE 15.
- La arquitectura del sistema 200 puede soportar la transmisión de cargas de datos pequeños con un escaso impacto en la red, como, por ejemplo, sobrecarga de señalización, recursos de red o retardos en la reasignación. En algunos modos de realización, el UE 15 puede estar conectado (por ejemplo, mediante una conexión de Control de Recursos de Radio (RRC) establecida) o desconectado de la RAN 20 antes de la transmisión de la carga de datos pequeños (por ejemplo, cuando se activa la transmisión de la carga de datos pequeños). En algunos modos de realización, cuando se activa la transmisión de la carga de datos pequeños el UE 15 se puede encontrar en modo conectado o en modo inactivo. En algunos modos de realización, cuando el UE 15 está en modo inactivo, la arquitectura del sistema 200 puede estar configurada para enviar la carga de datos pequeños preferentemente a través del punto de referencia T5a/T5b. En otros modos de realización, la arquitectura del sistema 200 se puede configurar para enviar la carga de datos pequeños a través de otros puntos de referencia.
- La FIG. 3 ilustra de forma esquemática un diagrama 300 de activación de ejemplo para la transmisión de una carga de datos pequeños de acuerdo con algunos modos de realización. Haciendo referencia a la FIG. 2 y la FIG. 3, en 302, el servidor MTC 52 puede enviarle una solicitud de envío de activación (de aquí en adelante, "solicitud de activación") a la IWF-MTC 54 para activar la transmisión de una carga de datos pequeños. En algunos modos de realización, la carga de datos pequeños se puede incluir en la solicitud de activación para la transmisión en el enlace descendente al UE 15 desde el servidor MTC 52 o la carga de datos pequeños se puede encontrar en el UE 15 y la solicitud de activación puede activar una transmisión en el enlace ascendente de la carga de datos pequeños desde el UE 15 al servidor MTC 52. En caso de que la solicitud de activación sea activar la transmisión de una carga de datos pequeños desde el UE 15 al servidor MTC 52, en algunos modos de realización la solicitud de activación puede incluir otra carga de datos pequeños para su entrega a través del enlace descendente al UE 15 desde el servidor MTC 52. En algunos modos de realización, la solicitud de activación se puede enviar a través del punto de referencia Tsp. La solicitud de activación puede incluir en la propia activación la identificación (ID) de un dispositivo MTC y/o el ID de una aplicación MTC (por ejemplo, la aplicación MTC 24) para indicar un UE objetivo (por ejemplo, el UE 15) para la transmisión de la carga de datos pequeños. En algunos modos de realización, el servidor 26 de Aplicaciones puede enviarle directamente la carga de datos pequeños a la IWF-MTC 54. En algunos modos de realización, en 302 se puede establecer una conexión segura entre la IWF-MTC 54 y el servidor MTC 52 para el envío de la solicitud de activación.
- En 304, la IWF-MTC 54 puede enviarle un acuse de activación al servidor MTC 52. El acuse de activación se puede enviar en respuesta a la solicitud de activación enviada en 302. En algunos modos de realización, la IWF-MTC 54 está

configurada para enviar el acuse de activación solo si hay algún problema con el envío de la activación. Por ejemplo, la IWF-MTC 54 se puede configurar para enviar el acuse de activación cuando la IWF-MTC 54 no es capaz de procesar la solicitud de activación (por ejemplo, por sobrecarga de la IWF-MTC).

5 En 306, en respuesta a la recepción de la solicitud de activación en 302, la IWF-MTC 54 puede hacer una consulta al HLR/HSS 56 para obtener información de encaminamiento para enviarle al UE 15 la activación (por ejemplo, la notificación de activación) y/o la carga de datos pequeños a través del punto de referencia T5a/T5b. En algunos modos de realización, la IWF-MTC 54 puede enviarle el ID del dispositivo MTC al HLR/HSS 56, la cual puede tener el ID del Dispositivo MTC como parte de una suscripción MTC. El HLR/HSS 56 puede asociar el ID del Dispositivo MTC a un IMSI del UE 15 y enviarle el IMSI junto con la dirección del SGSN/MME 58 de vuelta a la IWF-MTC 54. En algunos modos de realización, se puede establecer una relación de confianza entre la IWF-MTC 54 y el HLR/HSS 56 (por ejemplo, cuando la IWF-MTC 54 se encuentra fuera del dominio de un operador de la red troncal). En respuesta a la recepción en 306 de la consulta de la IWF-MTC 54, el HLR/HSS 56 puede enviarle a la IWF-MTC 54 las identidades IMSI de los nodos de servicio y/u otra información, como la política del operador, información de autorización, indicación de fallo con el valor de la causa, etc. En algunos modos de realización, en 304 se puede enviar el acuse de activación en respuesta a la información enviada en 306 desde el HLR/HSS 56 a la IWF-MTC 54 en respuesta a la consulta. En otros modos de realización, la información de encaminamiento se puede almacenar en una memoria intermedia o almacenarse de otra forma en la IWF-MTC 54 y puede no realizarse la consulta indicada en 306.

20 En 308, la IWF-MTC 54 puede enviarle una notificación de activación al SGSN/MME 58. En algunos modos de realización, se puede enviar la notificación de activación en respuesta a la solicitud de activación enviada en 302 con el fin de indicar la activación de la transmisión de la carga de datos pequeños a través la red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, a través del punto de referencia T5a/T5b). La notificación de activación se puede enviar al SGSN/MME 58 a través del punto de referencia T5a/T5b. En algunos modos de realización, la notificación de activación puede incluir la carga de datos pequeños.

25 En 310, el SGSN/MME 58 puede enviarle al UE 15 un mensaje para indicar la notificación de activación (por ejemplo, la recibida en 308). El mensaje puede ser, por ejemplo, un mensaje del Estrato de No Acceso (NAS) que incluye la solicitud de activación (por ejemplo, la enviada en 302 y/o 308) en la carga de un NAS. En los modos de realización en los que la solicitud de activación de 302 y la notificación de activación de 308 incluyen una carga de datos pequeños para enviárselos en el enlace descendente al UE 15, el SGSN/MME 58 puede enviarle la carga de datos pequeños al UE 15 utilizando la señalización NAS de enlace ascendente/descendente (UL/DL) (por ejemplo, en un mensaje de transporte NAS). En los modos de realización en los que la solicitud de activación enviada en 302 y la notificación de activación enviada en 308 no incluyen una carga de datos pequeños, el SGSN/MME 58 puede recibir desde el UE 15 la carga de datos pequeños para enviársela en el enlace ascendente desde el UE 15 al servidor MTC 52 a través del punto de referencia T5a/T5b. En algunos modos de realización, en 310 el UE 15 puede recibir la solicitud de activación para la transmisión de una carga de datos pequeños y establecer, en respuesta a la solicitud de activación, una conexión con el servidor MTC 52 (por ejemplo, en 316) para enviar o recibir la carga de datos pequeños.

40 En 312, el SGSN/MME 58 puede enviarle un informe de activación a la IWF-MTC 54 con el fin de indicar el éxito o el fallo de la notificación de activación. Por ejemplo, el SGSN/MME 58 puede determinar que la notificación de activación se ha realizado con éxito si recibe una indicación de que el UE 15 ha recibido la notificación de activación y/o la carga de datos pequeños. El SGSN/MME 58 puede determinar que la notificación de activación ha fallado si no recibe la indicación de que el UE 15 ha recibido la notificación de activación y/o la carga de datos pequeños, o recibe una indicación de que el UE 15 no ha recibido la notificación de activación y/o la carga de datos pequeños. En algunos modos de realización, el informe de activación enviado en 312 puede incluir la carga de datos pequeños para su transmisión en el enlace ascendente desde el UE 15 al servidor MTC 52. El informe de activación se puede enviar a través del punto de referencia T5a/T5b.

45 En 314, la IWF-MTC 54 puede reenviar o alternativamente enviar el informe de activación al servidor MTC 52. En algunos modos de realización, el informe de activación puede ser reenviado a través del punto de referencia Tsp. El servidor MTC 52 puede, por ejemplo, enviarle el informe de activación al servidor 26 de Aplicaciones. En algunos modos de realización, las acciones en 302, 304, 306, 308, 310 y/o 312 se pueden realizar a través del plano de control de la red de comunicación inalámbrica.

50 En 316, se puede establecer una conexión entre el UE 15 y el servidor MTC 52 para la transmisión de la carga de datos pequeños desde el UE 15 al servidor MTC 52 o desde el servidor MTC 52 al UE 15. En algunos modos de realización, la carga de datos pequeños se puede transmitir utilizando el Contexto del Protocolo de Datos por Paquetes (PDP) y/o una conexión de una red de datos por paquetes (PDN). En algunos modos de realización, si el UE 15 tiene que enviarle en el enlace ascendente una carga de datos pequeños al servidor MTC 52, el UE 15 puede activar el Contexto PDP y/o las portadoras PDP y enviar los datos del enlace ascendente sobre un plano de usuario (por ejemplo, a través del

GGSN/PGW 51). En algunos modos de realización, la conexión se puede establecer en 316 en respuesta a una notificación de activación recibida por el UE 15 en 310.

5 La FIG. 4 ilustra de forma esquemática un diagrama de interfaz 400 de ejemplo entre los módulos de un sistema de comunicación inalámbrica, de acuerdo con algunos modos de realización. En el diagrama de la interfaz 400, las pilas de los protocolos del SGSN/MME 58 y de la IWF-MTC 54 se pueden configurar para comunicarse a través de los puntos de referencia T5a/T5b, tal como se indica.

10 En algunos modos de realización, el SGSN/MME 58 y la IWF-MTC 54 tienen una pila de protocolo que incluye Capa 1 (L1), Capa 2 (L2), Protocolo de Internet (IP), Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP) y Cabecera de Protocolo configurados para comunicarse a través del punto de referencia T5a/T5b, tal como se puede observar. La Cabecera de Protocolo puede indicar el protocolo de un mensaje que está siendo enviado a través del punto de referencia T5a/T5b.

15 En algunos modos de realización, las comunicaciones descritas en la presente solicitud que se pueden realizar a través del punto de referencia T5a/T5b pueden corresponderse con el diagrama de la interfaz 400. Por ejemplo, la notificación de activación enviada en 308 en la FIG. 3 y/o el informe de activación enviado en 312 en la FIG. 3 pueden ser un mensaje enviado o recibido de acuerdo con un Protocolo de Tunelización GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (GTP) o (GTP-C para señalización de control) (por ejemplo, la Cabecera de Protocolo de la FIG. 11 indica un mensaje GTP-C). En otros modos de realización, los mensajes enviados o recibidos en 308 y 312 en la FIG. 3 se pueden corresponder con un Protocolo de Aplicación MTC (MTC-AP). Los mensajes (por ejemplo, los enviados en 308 o 312 en la FIG. 3) descritos en la presente solicitud no se limitan a estos protocolos y en otros modos de realización pueden corresponder a otros protocolos apropiados. Por ejemplo, en algunos modos de realización, los mensajes pueden corresponder a los protocolos Diameter, Servicio de Autenticación Remota de Usuario de Acceso Telefónico (RADIUS) u otros protocolos apropiados.

La FIG. 5 ilustra de forma esquemática el formato de un mensaje GTP 500 de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización. El mensaje GTP 500 se puede utilizar en los mensajes (por ejemplo, los enviados en 308 y/o 312 en la FIG. 3) que se envían a través del punto de referencia T5a/T5b de acuerdo con el protocolo GTP.

25 En algunos modos de realización el mensaje GTP 500 puede incluir uno o más bits para indicar las características del mensaje. Por ejemplo, en un modo de realización, se pueden utilizar los octetos 1 a m para indicar una cabecera GTP-C y se pueden utilizar los octetos m+1 a n para indicar cero o más Elementos de Información (IE), en donde m y n son enteros. En otros modos de realización, el mensaje GTP 500 puede adoptar otros formatos apropiados.

30 La FIG. 6 ilustra de forma esquemática el formato de una cabecera GTP 600 de ejemplo (por ejemplo, para el GTP-C), de acuerdo con algunos modos de realización. La cabecera GTP 600 se puede utilizar en los mensajes (por ejemplo, los enviados en 308 y/o 312 en la FIG. 3) que se envían a través del punto de referencia T5a/T5b, de acuerdo con el protocolo GTP.

35 En algunos modos de realización, la cabecera GTP 600 puede incluir uno o más bits para indicar las características del mensaje. Por ejemplo, en un modo de realización, la cabecera GTP 600 puede incluir un primer octeto de ocho bits para indicar la Versión, un indicador de Piggybacking (inclusión en el próximo paquete) (P), un Identificador de Punto Extremo de Túnel (TEID) representado por T (por ejemplo, T = 0), y/o características de Reserva del mensaje, tal como se puede observar. En algunos modos de realización, si no se dispone de un Identificador de Punto Extremo de Túnel (TEID), el campo TEID puede situarse en la cabecera GTP 600 y al indicador T se le puede asignar el valor "0" para la notificación de activación y/o el informe de activación.

40 Un segundo octeto puede indicar el Tipo de Mensaje. En algunos modos de realización, el Tipo de Mensaje puede indicar una notificación de activación (por ejemplo, la enviada en 308 en la FIG. 3) o un informe de activación (por ejemplo, el enviado en 312 en la FIG. 3). Por ejemplo, el Tipo de Mensaje puede tener un valor de Tipo de Mensaje (Decimal) de 240 para indicar la notificación de activación o un valor de Tipo de Mensaje (Decimal) de 241 para indicar el informe de activación. De acuerdo con varios modos de realización, la notificación de activación es un Tipo de Mensaje inicial y el informe de activación es un Tipo de Mensaje activado.

45 Un tercer octeto puede indicar la Longitud del Mensaje (primer octeto). Un cuarto octeto puede indicar la Longitud del Mensaje (segundo octeto). Un quinto octeto puede indicar el Número de Secuencia (primer octeto). Un sexto octeto puede indicar el Número de Secuencia (segundo octeto). Un séptimo octeto puede indicar el Número de Secuencia (tercer octeto). Un octavo octeto puede indicar una característica de Reserva. En otros modos de realización, la cabecera GTP 600 puede adoptar otros formatos apropiados.

De acuerdo con varios modos de realización, la notificación de activación puede incluir uno o más IE. En un modo de realización, la notificación de activación puede incluir varios IE de acuerdo con la Tabla 1. La Tabla 1 puede representar los IE que se pueden utilizar junto con el protocolo GTP en un modo de realización.

Tabla 1 - Elementos de Información de la Notificación de Activación

Elementos de información	P	Descripción/Comentario	Tipo de IE	Ins.
Motivo	CO	Este puede indicar el motivo de la activación (por ejemplo, establecer una conexión PDN/PDP o Enviar datos pequeños, etc.)	Motivo	0
Identidad del UE	M	IMSI/ID de Grupo	IMSI	0
Período de Validez	M	Este IE indica el tiempo durante el cual se va a almacenar la activación.	Período de Validez	0
Prioridad	O	Indica la prioridad	Prioridad	0
Contenedor Genérico de Datos	O	Este contenedor de información indica la activación, opcionalmente transporta datos, si los hubiera.	Contenedor-F	0
Extensión Privada	O	Este IE se puede enviar a través de las interfaces T5a/T5b.	Extensión privada	VS

En la Tabla 1, la notificación de activación incluye los IE para el Motivo, la Identidad del UE, el Período de Validez, la Prioridad, un Contenedor Genérico de Datos y una Extensión Privada con Presencia (P), Descripción/Comentario, Tipo de IE e Instancia (Ins.) para cada uno de ellos. Los valores para la Presencia P pueden incluir Opcional con Condiciones (CO), Obligatorio (M) y Opcional (O). Los valores para el tipo de IE incluyen Motivo, IMSI, Período de validez, Prioridad, Contenedor-F y Extensión privada, tal como se puede observar. Los valores para Ins. incluyen 0 y Específico del Proveedor (VS), tal como se puede observar.

10 De acuerdo con varios modos de realización, el IE de Motivo puede indicar el motivo de la activación. Por ejemplo, el motivo de la activación puede ser establecer una conexión PDN/PDP (por ejemplo, en 316 en la FIG. 3) o enviar una carga de datos pequeños. El IE de Identidad del UE puede indicar el IMSI/ID de Grupo del UE. El IE de Período de Validez puede indicar el tiempo que se almacenará la activación. El IE de Prioridad puede indicar la prioridad del mensaje de activación. El IE del Contenedor Genérico de Datos puede indicar la activación y opcionalmente puede transportar datos (por ejemplo, la carga de datos pequeños). El IE de Extensión Privada se puede enviar a través del punto de referencia T5a/T5b. En otros modos de realización, la notificación de activación puede incluir más o menos IE.

La FIG. 7 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información (IE) de Identidad Internacional de Abonado Móvil (IMSI) 700 de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización. En algunos modos de realización, el IE IMSI 700 puede representar el IE IMSI 700 de una notificación de activación (por ejemplo, la enviada en 308 en la FIG. 3).

20 De acuerdo con varios modos de realización, el IE IMSI 700 puede incluir un primer octeto de bits para indicar el tipo de IE (por ejemplo, Tipo = 1 (decimal)). El IE IMSI 700 puede incluir además de un segundo a un tercer octeto para indicar la Longitud = n. El campo Longitud puede indicar la longitud del IE sin contar los primeros cuatro octetos, que en algunos modos de realización pueden ser comunes a todos los IE. El IE IMSI 700 puede incluir además un cuarto octeto para indicar Reserva e Instancia. La Instancia puede ser un campo para distinguir entre diferentes parámetros en un mensaje concreto que pueden utilizar el mismo tipo de IE. El IE IMSI 700 puede incluir además un quinto octeto para indicar el Período de Validez. El IE IMSI 700 puede incluir además de seis a (n+4) octetos si se especifica explícitamente. En otros modos de realización, el IE IMSI 700 puede incluir más o menos características o disposiciones alternativas respecto a las que se han representado.

30 La FIG. 8 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información 800 de Período de Validez (IE) de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización. En algunos modos de realización, el IE 800 de Período de Validez puede representar el IE 800 de Período de Validez de una notificación de activación (por ejemplo, la enviada en 308 en la FIG. 3).

35 De acuerdo con varios modos de realización, el IE 800 de Período de Validez puede incluir un primer octeto de bits para indicar el Tipo (por ejemplo, tipo IE). El IE 800 de Período de Validez puede incluir además de un segundo a un tercer octeto para indicar la Longitud = n. El IE 800 de Período de Validez puede incluir además un cuarto octeto para indicar Reserva e Instancia. El IE 800 de Período de Validez puede incluir, además de cinco a (n+4) octetos si se especifica explícitamente. En otros modos de realización, el IE 800 de Período de Validez puede incluir más o menos características o disposiciones alternativas respecto a las que se han representado.

La FIG. 9 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información (IE) 900 de Contenedor Genérico de Datos de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización. En algunos modos de realización, el IE 900 de Contenedor Genérico de Datos puede representar el IE 900 de Contenedor Genérico de Datos de una notificación de activación (por ejemplo, la enviada en 308 en la FIG. 3).

5 De acuerdo con varios modos de realización, el IE 900 de Contenedor Genérico de Datos puede incluir un primer octeto de bits para indicar el Tipo. El IE 900 de Contenedor Genérico de Datos puede incluir además de un segundo a un tercer octeto para indicar la Longitud = n. El IE 900 de Contenedor Genérico de Datos puede incluir además un cuarto octeto para indicar Reserva e Instancia. El IE 900 de Contenedor Genérico de Datos puede incluir, de cinco a (n+4) octetos para el Contenedor Genérico de Datos (por ejemplo, la carga de datos pequeños). En otros modos de realización, el IE 900 de Contenedor Genérico de Datos puede incluir más o menos características o disposiciones alternativas respecto a las que se han representado.

La FIG. 10 ilustra de forma esquemática un Elemento de Información (IE) 1000 de Prioridad de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización. En algunos modos de realización, el IE 1000 de Prioridad puede representar el IE 1000 de Prioridad de una notificación de activación (por ejemplo, la enviada en 308 en la FIG. 3).

15 De acuerdo con varios modos de realización, el IE 1000 de Prioridad puede incluir un primer octeto de bits para indicar el Tipo. El IE 1000 de Prioridad puede incluir además de un segundo a un tercer octeto para indicar una Longitud = n. El IE 1000 de Prioridad puede incluir además un cuarto octeto para indicar Reserva e Instancia. El IE 1000 de Prioridad puede incluir además de cinco a (n+4) octetos para indicar la Prioridad. En otros modos de realización, el IE 1000 prioritario puede incluir más o menos características o disposiciones alternativas respecto a las que se han representado.

20 De acuerdo con varios modos de realización, el informe de activación (por ejemplo, el enviado en 312 en la FIG. 3) puede incluir uno o más IE. En un modo de realización, el informe de activación puede incluir varios IE de acuerdo con la Tabla 2. La Tabla 2 puede representar los IE que se pueden utilizar junto con el protocolo GTP en un modo de realización.

Tabla 2 - Elementos de información del informe de activación

Elementos de información	P	Descripción/Comentario	Tipo de IE	Ins.
Motivo	M	Éste comunica el éxito y el fallo de la Notificación de Activación	Motivo	0
Identidad del UE	M	IMSI/ID de Grupo	IMSI	0
Contenedor Genérico de Datos	O	Este Contenedor de Información indica la activación, y opcionalmente transporta datos, si los hubiera.	Contenedor-F	0
Extensión Privada	O	Este IE se puede enviar a través de las interfaces T5a/T5b.	Extensión privada	VS

25 En la Tabla 2, la notificación de activación incluye la descripción de los IE para Motivo, Identidad del UE, Contenedor Genérico de Datos y Extensión Privada con Presencia (P), Descripción/Comentario, Tipo de IE, e Instancia (Ins.). Los valores para P incluyen Obligatorio (M) y Opcional (O). Los valores para el Tipo de IE incluyen Motivo, IMSI, Contenedor-F y Extensión Privada, tal como se puede observar. Los valores para Ins. incluyen 0 y Específico del Proveedor (VS), tal como se puede observar.

35 De acuerdo con diversos modos de realización, el IE de Motivo puede indicar el éxito y/o el fallo de la notificación de activación. El IE de Identidad del UE puede indicar el IMSI/ID de Grupo del UE. El IE del Contenedor Genérico de Datos puede indicar la activación y opcionalmente puede transportar datos (por ejemplo, la carga de datos pequeños). El IE de Extensión Privada se puede enviar a través del punto de referencia T5a/T5b. En algunos modos de realización, los IE del informe de activación pueden corresponderse con los modos de realización descritos en relación con la notificación de activación, excepto en donde se indique lo contrario. En otros modos de realización, el informe de activación puede incluir más o menos IE. Las características descritas en relación con las FIG. 5-10 pueden proporcionar ejemplos conformes con el GTP-C de acuerdo con diversos modos de realización.

40 De acuerdo con varios modos de realización, el IE de Motivo del informe de activación o la notificación de activación puede incluir valores de acuerdo con la Tabla 3. En un modo de realización la Tabla 3 puede representar el valor de Motivo de acuerdo con el protocolo GTP. En la Tabla 3, un mensaje que tenga un Tipo de Mensaje Solicitud/Inicial (por ejemplo, una notificación de activación) puede incluir un valor (decimal) de 0 a 14 a 15 para el Motivo, tal como se puede

5 observar. Los valores de Motivo incluyen un valor 12 para el Motivo para indicar el establecimiento de una conexión PDN/PDP, y un valor 13 para el Motivo para indicar la transmisión de una carga de datos pequeños. Además, en la Tabla 3, un mensaje que tenga una Aceptación en un mensaje de Respuesta/activado (por ejemplo, un informe de activación) puede incluir un valor (decimal) de 16 a 21 a -63 para el Motivo, tal como se puede observar. Los valores para el Motivo incluyen un valor de 20 para el Motivo con el fin de indicar la comunicación del éxito o fallo de la notificación de activación.

Tabla 3 - Valores para el Motivo en el IE de Motivo

Tipo de mensaje	Valor (decimal) para el Motivo	Significado
	0	Reservado. No será enviado y, si se recibe, el Motivo se tratará como un IE no válido.
Mensaje Solicitud/Inicial	1	Reservado
	2	Desconexión Local
	3	Desconexión Completa
	4	Cambio de RAT de 3GPP a No-3GPP
	5	Desactivación de la ISR
	6	Indicación de error recibida del RNC/eNodoB
	7	Solo Desconexión del IMSI
	8	Reactivación Solicitada
	9	Reconexión de la PDN a este APN no permitida
	10	Cambió de acceso de No-3GPP a 3GPP
	11	El temporizador de inactividad de conexión PDN ha expirado
	12	establecer una conexión PDN/PDP
	13	Datos pequeños
	14 a 15	Reservados. Este rango de valores será utilizado por los valores para el Motivo en un mensaje inicial/solicitud. Véase la NOTA 5.
Aceptación en un mensaje de Respuesta/activado. Véase la NOTA 1.	16	Petición aceptada
	17	Solicitud aceptada parcialmente
	18	Nuevo tipo de PDN debido a preferencia de red
	19	Nuevo tipo de PDN debido únicamente a un solo portador de dirección
	20	Informe de éxito/fallo
	21 a -63	Reservados. Este rango de valores será utilizado por los valores para el Motivo en la aceptación de un mensaje respuesta/activado

10 La FIG. 11 ilustra de forma esquemática otro diagrama de interfaz 1100 de ejemplo entre módulos de un sistema de comunicación inalámbrico, de acuerdo con algunos modos de realización. En el diagrama de interfaz 1100, las pilas de protocolo de la WIF-MTC 54 y el servidor MTC 52 se pueden configurar para comunicarse a través del punto de referencia Tsp, tal como se indica.

15 En algunos modos de realización, la WIF-MTC 54 y el servidor MTC 52 tienen una pila de protocolo que incluye L1, L2, IP, UDP y/o Protocolo de Control de Transmisión (UDP/TCP), y Cabecera de Protocolo configurados para comunicarse a través del punto de referencia Tsp, tal como se puede observar. La Cabecera de Protocolo puede indicar el protocolo de un mensaje que se está enviando a través del punto de referencia Tsp.

En algunos modos de realización, las comunicaciones descritas en la presente solicitud que se pueden realizar a través del punto de referencia Tsp pueden corresponder al diagrama de interfaz 1100. Por ejemplo, la solicitud de activación enviada en 302 en la FIG. 3, el acuse de activación enviado en 304 en la FIG. 3, y el informe de activación enviado en 314 en la FIG. 3 pueden ser un mensaje enviado o recibido de acuerdo con el protocolo MTC-AP. La Cabecera de Protocolo puede indicar el MTC-AP. El MTC-AP se puede configurar para comunicarse utilizando, por ejemplo, el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) y/o protocolos nativos. En otros modos de realización, los mensajes (por ejemplo, los enviados en 302, 304 y 314 en la FIG. 3) descritos en la presente solicitud pueden corresponder a otros protocolos adecuados. En algunos modos de realización, la IWF-MTC 54 se puede configurar para funcionar como traductor, repetidor o proxy (filtro de tráfico) en función del protocolo que se utilice para enviar o recibir el mensaje.

La FIG. 12 ilustra de forma esquemática el formato de un mensaje MTC-AP 1200 de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización. El mensaje MTC-AP 1200 se puede utilizar en los mensajes (por ejemplo, los enviados en 302, 304, 308, 312 y/o 314 en la FIG. 3) que se envían a través de los puntos de referencia T5a/T5b y Tsp de acuerdo con el Protocolo MTC-AP.

En algunos modos de realización, el mensaje MTC-AP 1200 puede incluir uno o más bits para indicar las características del mensaje. Por ejemplo, en un modo de realización, se pueden utilizar los octetos 1 a m para indicar una cabecera MTC-AP y los octetos m+1 a n se pueden utilizar para indicar cero o más Elementos de Información (IE), en donde m y n son enteros. En otros modos de realización, el mensaje MTC-AP 1200 puede adoptar otros formatos apropiados. Los IE incluidos con el mensaje MTC-AP 1200 pueden depender del Tipo de Mensaje MTC-AP, que puede estar incluido en la cabecera MTC-AP (por ejemplo, la cabecera MTC-AP 1300 de la FIG. 13).

La FIG. 13 ilustra de forma esquemática el formato de una cabecera MTC-AP 1300 de ejemplo, de acuerdo con algunos modos de realización. La cabecera MTC-AP 1300 se puede utilizar en los mensajes que se envían a través de los puntos de referencia T5a/T5b y/o Tsp de acuerdo con el protocolo MTC-AP.

En algunos modos de realización, la cabecera MTC-AP 1300 puede incluir uno o más bits para indicar las características del mensaje. Por ejemplo, en un modo de realización, la cabecera MTC-AP 1300 puede incluir un primer octeto de ocho bits para indicar la Versión (por ejemplo, la versión de protocolo) y/o características de Reserva del mensaje, tal como se puede observar

Un segundo octeto puede indicar el Tipo de Mensaje. En algunos modos de realización, el Tipo de Mensaje puede indicar una notificación de activación (por ejemplo, la enviada en 308 en la FIG. 3) o un informe de activación (por ejemplo, el enviado en 312 en la FIG. 3). Por ejemplo, el Tipo de Mensaje puede tener un valor (Decimal) de Tipo de Mensaje de 240 para indicar la notificación de activación o un valor (Decimal) de Tipo de Mensaje de 241 para indicar el informe de activación. De acuerdo con varios modos de realización, la notificación de activación es un Tipo de Mensaje inicial y el informe de activación es un Tipo de Mensaje activado.

Un tercer octeto puede indicar la Longitud del Mensaje (primer octeto). Un cuarto octeto puede indicar la Longitud del Mensaje (segundo octeto). Un quinto octeto puede indicar el Número de Secuencia (primer octeto). Un sexto octeto puede indicar el Número de Secuencia correspondiente (segundo octeto). Un séptimo octeto puede indicar el Número de Secuencia correspondiente (tercer octeto). Un octavo octeto puede indicar una característica de Reserva. En otros modos de realización, la cabecera MTC-AP 1300 puede adoptar otros formatos apropiados.

La notificación de activación y el informe de activación pueden enviarse a través del punto de referencia T5a/T5b de acuerdo con el mensaje MTC-AP 1200 de la FIG. 12 y la cabecera MTC-AP 1300 de la FIG. 13. Los datos tales como, por ejemplo, la carga de datos pequeños, se pueden incluir en el Contenedor Genérico de Datos del informe de activación y/o la notificación de activación de acuerdo con el protocolo MTC-AP. La notificación de activación de acuerdo con el protocolo MTC-AP puede incluir los IE tal como se ha descrito en relación con la Tabla 1 y las FIG. 7-10. El informe de activación de acuerdo con el protocolo MTC-AP puede incluir los IE tal como se ha descrito en relación con la Tabla 2 y en las FIG. 7, 9.

De acuerdo con varios modos de realización, la solicitud de activación (por ejemplo, la enviada en 302 en la FIG. 3) que se envía a través del punto de referencia Tsp de acuerdo con el protocolo MTC-AP puede incluir varios IE como los descritos en la Tabla 4.

Tabla 4 - Elementos de Información de la Solicitud de Activación

Elementos de información	P	Descripción/Comentario	Tipo de IE	Ins.
Motivo	CO	Este puede indicar el motivo de la activación (por ejemplo, establecer una conexión PDN/PDP o Enviar datos pequeños, etc.)	Motivo	0
Identificador Externo	M	Identificador Externo	Identificador externo	0
Período de Validez	M	Este IE indica el tiempo durante el cual se debe almacenar la activación.	Período de Validez	0
Prioridad	O	Prioridad	Prioridad	0
Contenedor Genérico de Datos	O	Este contenedor de información indica la activación, opcionalmente transporta datos si los hubiera.	Contenedor-F	0
Extensión Privada	O	Este IE se puede enviar a través de las interfaces Tsp	Extensión privada	VS

5 En la Tabla 4, los IE pueden corresponderse con los modos de realización descritos en relación con las FIG. 8-10. El IE del Identificador Externo puede indicar un identificador externo utilizando un nombre de dominio de Operador de Red Móvil (MNO) y un identificador local.

De acuerdo con varios modos de realización, el acuse de activación (por ejemplo, el enviado en 304 en la FIG. 3) que se envía a través del punto de referencia Tsp de acuerdo con el protocolo MTC-AP puede incluir varios IE como los descritos en la Tabla 5.

10 Tabla 5 - Elementos de Información del acuse de activación

Elementos de información	P	Descripción /Comentario	Tipo de IE	Ins.
Motivo	M	Este indica el éxito y el fallo de la Notificación de Activación	Motivo	0
Temporizador de Contención	O	Este IE informa al Servidor MTC que la red está sobrecargada y necesita contención antes de un nuevo intento	Contención	0
Extensión Privada	O	Este IE se puede enviar a través de las interfaces Tsp	Extensión privada	VS

15 En la Tabla 5, los IE pueden incluir un IE de Motivo para indicar éxito y/o fallo de la notificación de activación, un Temporizador de Contención para indicarle al servidor MTC que la red está sobrecargada y puede ser necesaria contención (esperar durante un tiempo previamente configurado) antes de volver a intentar enviar la activación, y una Extensión Privada que se puede enviar a través de las interfaces Tsp.

De acuerdo con varios modos de realización, el informe de de activación (por ejemplo, el enviado en 314 en la FIG. 3) que se envía a través del punto de referencia Tsp de acuerdo con el protocolo MTC-AP puede incluir varios IE como los que se describen en la Tabla 6.

20 Tabla 6 - Elementos de Información del Informe de Activación

Elementos de información	P	Descripción /Comentario	Tipo de IE	Ins.
Motivo	M	Este indica el éxito y el fallo de la Notificación de Activación	Motivo	0
Identificador Externo	M	Identificador Externo	IMSI	0
Contenedor Genérico de Datos	O	Este contenedor de información indica la activación, opcionalmente transporta datos si los hubiera.	Contenedor-F	0
Extensión Privada	O	Este IE se puede enviar a través de las interfaces Tsp	Extensión privada	VS

La FIG. 14 es un diagrama de flujo de un método 400 para activar la transmisión de una carga de datos en una red de comunicación inalámbrica (por ejemplo, la red BWA 100 de la FIG. 1), de acuerdo con algunos modos de realización. Las acciones del método 1400 pueden ser realizadas por la IWF-MTC de las FIG. 2-3 u otro módulo de la red de comunicación inalámbrica, y pueden corresponderse con las técnicas y configuraciones descritas en relación con las FIG. 1-13.

En 1402, el método 1400 incluye recibir (por ejemplo, en 302 en la FIG. 3), desde un servidor de Comunicación Tipo Máquina (MTC), una solicitud de activación para activar el envío de una carga de datos a través de una red de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización, la solicitud de activación puede activar el envío de una primera carga de datos desde el servidor MTC a un UE de destino o el envío de una segunda carga de datos desde el UE al servidor MTC, o tanto el envío de la primera carga de datos desde el servidor MTC como el envío de la segunda carga de datos desde el UE al servidor MTC.

En 1404, el método 1400 puede incluir además el envío (por ejemplo, en 304 en la FIG. 3) al servidor MTC, de un acuse de activación. El acuse de activación puede ser enviado en respuesta a la recepción de la solicitud de activación.

En 1406, el método 1400 puede incluir además la comunicación (por ejemplo, en 306 en la FIG. 3) con un módulo que incluye un Registro de Posición Base (HLR) (por ejemplo, el HLR/HSS 56 en la FIG. 3) para obtener información de encaminamiento para enviarle la notificación de activación al Equipo del Usuario (UE). La comunicación con el HLR puede tener lugar en respuesta a la recepción de la solicitud de activación.

En 1408, el método 1400 puede incluir además el envío (por ejemplo, en 308 en la FIG. 3) a un módulo que incluye una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) y/o un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (SGSN) (por ejemplo, el SGSN/MME 58 en la FIG. 3), de una notificación de activación para activar el envío de la carga de datos a través de la red de comunicación inalámbrica en respuesta a la recepción de la solicitud de activación. La notificación de activación puede activar el envío de la primera carga de datos y/o la segunda carga de datos a través de la red de comunicación inalámbrica. La notificación de activación puede ser enviada en respuesta a la solicitud de activación.

En 1410, el método 1400 puede incluir además la recepción (por ejemplo, en 312 en la FIG. 3), desde el módulo que incluye la MME y/o el SGSN, de un informe de activación para indicar el éxito o fallo de la notificación de activación. El informe de activación puede ser enviado en respuesta a la notificación de activación. En 1412, el método 1400 puede incluir además el reenvío (por ejemplo, en 314 en la FIG. 3) del informe de activación al servidor MTC.

Los modos de realización de la presente divulgación se pueden implementar en un sistema que utilice cualquier hardware y/o software apropiados para ser configurados como se desee. La FIG. 15 ilustra de forma esquemática un sistema de ejemplo que se puede utilizar para poner en práctica varios modos de realización descritos en la presente solicitud. La FIG. 15 ilustra, para un modo de realización, un sistema 1500 de ejemplo que dispone de uno o más procesadores 1504, un módulo 1508 de control del sistema conectado a al menos uno de los procesadores 1504, una memoria 1512 del sistema conectada al módulo 1508 de control del sistema, una memoria no-volátil (NVM)/almacén 1516 conectada al módulo 1508 de control del sistema, y una o más interfaces 1520 de comunicación conectadas al módulo 1508 de control del sistema.

En algunos modos de realización, el sistema 1500 puede ser capaz de actuar como el UE 15 tal como se describe en la presente solicitud. En otros modos de realización, el sistema 1500 puede ser capaz de actuar como el uno o más servidores 50 de la FIG. 1 o, alternativamente, proporcionar una lógica/un módulo que realice funciones como las descritas para una estación base 40, uno o más nodos, el Servidor MTC 52, la IWF-MTC 54, el HLR/HSS 56, el SGSN/MME 58, la RAN 20, el GGSN/PGW 51, y/u otros módulos descritos en la presente solicitud. En algunos modos de realización, el sistema 1500 puede incluir uno o más medios legibles por ordenador (por ejemplo, la memoria del sistema o la NVM/almacén 1516) que contienen instrucciones, y uno o más procesadores (por ejemplo, el/los procesador(es) 1504) conectados con los uno o más medios legibles por ordenador y configurados para ejecutar las instrucciones con el fin de implementar un módulo (por ejemplo, una función de interfuncionamiento) para realizar las acciones descritas en la presente solicitud.

El módulo 1508 de control del sistema para un modo de realización puede incluir cualesquiera controladores de interfaz apropiados para proporcionar cualquier interfaz apropiada a al menos uno de los procesadores 1504 y/o a cualquier dispositivo o componente apropiado en comunicación con el módulo 1508 de control del sistema.

El módulo 1508 de control del sistema puede incluir un módulo 1510 controlador de memoria para proporcionar una interfaz con la memoria 1512 del sistema. El módulo 1510 controlador de memoria puede ser un módulo de hardware, un módulo de software y/o un módulo de firmware.

La memoria 1512 del sistema se puede utilizar para cargar y almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo, para el sistema 1500. La memoria 1512 del sistema para un modo de realización puede incluir cualquier memoria volátil apropiada, tal como, por ejemplo, una DRAM apropiada. En algunos modos de realización, la memoria 1512 del sistema puede incluir una memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona de doble tasa de datos de tipo cuatro (SDRAM DDR4).

5 El módulo 1508 de control del sistema para un modo de realización puede incluir uno o más controladores de entrada/salida (E/S) para proporcionar una interfaz con la NVM/almacén 1516 y con las interfaces 1520 de comunicaciones.

10 La NVM/almacén 1516 se puede utilizar para almacenar datos y/o instrucciones, por ejemplo. La NVM/almacén 1516 puede incluir cualquier memoria no volátil apropiada, tal como una memoria flash, por ejemplo, y/o pueden incluir cualesquiera dispositivos de almacenamiento no volátil apropiados, tales como una o más unidades de disco duro (HDD), una o más unidades de disco compacto (CD), y/o una o más unidades de disco versátil digital (DVD), por ejemplo.

15 La NVM/almacén 1516 puede incluir un recurso de almacenamiento integrado que puede ser físicamente parte de un dispositivo en el que esté instalado el sistema 1500 o que puede ser accesible por el dispositivo, pero no necesariamente un componente del mismo. Por ejemplo, se puede acceder a la NVM/almacén 1516 a través de una red mediante las interfaces 1520 de comunicaciones.

20 Las interfaces 1520 de comunicaciones pueden proporcionar una interfaz para que el sistema 1500 se comunique a través de una o más redes y/o con cualquier otro dispositivo apropiado. El sistema 1500 puede comunicarse de forma inalámbrica con el uno o más componentes de la red inalámbrica de acuerdo con cualquiera de uno o más estándares y/o protocolos de red inalámbrica.

25 Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 1504 se puede empaquetar con lógica para uno o más controladores del módulo 1508 de control del sistema, por ejemplo, el módulo 1510 controlador de memoria. Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 1504 se puede empaquetar con lógica para uno o más controladores del módulo 1508 de control del sistema con el fin de formar un System in Package (SiP) (sistema con múltiples chips no integrados). Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 1504 puede estar integrado en el mismo sustrato con lógica para uno o más controladores del módulo 1508 de control del sistema. Para un modo de realización, al menos uno de los procesadores 1504 puede estar integrado en el mismo sustrato con lógica para uno o más controladores del módulo 1508 de control del sistema para formar un System on Chip (SoC) (sistema con múltiples chips integrados).

30 En varios modos de realización, el sistema 1500 puede ser, pero no está limitado a, un servidor, una estación de trabajo, un dispositivo informático de escritorio o un dispositivo informático móvil (por ejemplo, un ordenador portátil, un dispositivo informático de mano, una tableta, un Netbooks, etc.). En varios modos de realización, el sistema 1500 puede tener más o menos componentes, y/o diferentes arquitecturas. Por ejemplo, en algunos modos de realización, el sistema 1500 incluye uno o más de los siguientes: una cámara, un teclado, una pantalla de cristal líquido (LCD) (incluyendo pantallas táctiles), un puerto de memoria no volátil, múltiples antenas, un chip de gráficos, un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC) y unos altavoces.

35 De acuerdo con varios modos de realización, la presente divulgación describe un equipo que comprende uno o más medios legibles por ordenador que contienen instrucciones y uno o más procesadores conectados con uno o más medios legibles por ordenador y configurados para ejecutar las instrucciones con el fin de implementar una función de interfuncionamiento (IWF) para recibir, desde un servidor de Comunicación Tipo Máquina (MTC), una solicitud de activación para activar el envío de una carga de datos a través de una red de comunicación inalámbrica, siendo la carga de datos menor que un umbral configurado previamente, y enviarle a través de un punto de referencia, en respuesta a la solicitud de activación, a un módulo que incluye una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) o un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (SGSN), una notificación de activación para activar el envío de la carga de datos a través de la red de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización, la carga de datos es una primera carga de datos para su transmisión a través del enlace ascendente desde el equipo de usuario (UE) al servidor MTC, estando configurado el UE para comunicarse de forma inalámbrica con la red de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización, la notificación de activación incluye una segunda carga de datos para su transmisión a través del enlace descendente desde el servidor MTC al UE, siendo la segunda carga de datos más pequeña que el umbral configurado previamente. En algunos modos de realización, el módulo es un primer módulo, el punto de referencia es un primer punto de referencia y la IWF está configurada además para comunicarse, en respuesta a la recepción de la solicitud de activación, con un segundo módulo que incluye un Registro de Posición Base (HLR) o Servidor Local de Abonado (HSS) a través de un segundo punto de referencia con el fin de obtener información de encaminamiento para enviarle la notificación de activación a un equipo de usuario (UE) a través del primer punto de referencia.

En algunos modos de realización, el punto de referencia es un primer punto de referencia que termina en la IWF y la IWF comprende una función de interfuncionamiento de comunicación tipo máquina (IWF-MTC) configurada para terminar un segundo punto de referencia a la IWF-MTC desde el servidor MTC. En algunos modos de realización, la IWF-MTC está configurada para recibir la solicitud de activación a través del segundo punto de referencia.

5 En algunos modos de realización, la IWF está configurada además para enviarle al servidor MTC un acuse de activación cuando la IWF no es capaz de procesar la solicitud de activación. En algunos modos de realización, la IWF está configurada además para recibir un informe de activación desde el módulo que incluye la MME o el SGSN, sirviendo el informe de activación para indicar el éxito o el fallo de la notificación de activación y reenviarle el informe de activación al servidor MTC. En algunos modos de realización, el informe de activación incluye la carga de datos. En algunos modos
10 de realización, la notificación de activación es un mensaje del Protocolo de Tunelización GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (GTP) o un mensaje del Protocolo de Aplicación MTC (MTC-AP). En algunos modos de realización, la solicitud de activación es un mensaje MTC-AP.

En algunos modos de realización, la notificación de activación incluye uno o más elementos de información para proporcionar un motivo, la identidad del equipo de usuario (UE), el período de validez, la prioridad, un Contenedor Genérico de Datos o una extensión privada. En algunos modos de realización, la red de comunicación inalámbrica incluye una red del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), del Servicio General de Paquetes vía Radio (GPRS), del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), de Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), de HSPA Evolucionado (E-HSPA), o de Evolución a Largo Plazo (LTE). En algunos modos de realización, la red
15 de comunicación inalámbrica es accesible para un Equipo de Usuario (UE) a través de una Red de Acceso Radio GSM/Tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM (EDGE) (GERAN), una Red de Acceso Radio Terrestre Universal (UTRAN) o una UTRAN Evolucionada (E- UTRAN).

De acuerdo con varios modos de realización, la presente divulgación describe un sistema que comprende un servidor de Comunicación Tipo Máquina (MTC) configurado para enviar una solicitud de activación con el fin de activar el envío de una carga de datos a través de una red de comunicación inalámbrica, una función de interfuncionamiento (IWF)
25 configurada para recibir la solicitud de activación desde el servidor MTC a través de un primer punto de referencia y, en respuesta a la solicitud de activación, enviar a través de un segundo punto de referencia, una notificación de activación con el fin de activar el envío de la carga de datos a través de la red de comunicación inalámbrica, y un módulo que incluye una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) o un Nodo de Soporte GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (SGSN) configurado para recibir la notificación de activación desde la IWF. En algunos modos de realización, la
30 carga de datos es una primera carga de datos para su transmisión a través del enlace ascendente desde el equipo de usuario (UE) al servidor MTC, estando configurado el UE para comunicarse de forma inalámbrica con la red de comunicación inalámbrica, siendo la carga de datos menor que un umbral previamente configurado y la notificación de activación incluye una segunda carga de datos para su transmisión a través del enlace descendente desde el servidor MTC al UE, siendo la segunda carga de datos menor que el umbral previamente configurado.

35 En algunos modos de realización, el módulo es un primer módulo, comprendiendo además el sistema un segundo módulo que incluye un Registro de Posición Base (HLR) o un Servidor Local de Abonado (HSS), en donde la IWF está configurada además para, en respuesta a la recepción de la solicitud de activación, comunicarse con el segundo módulo a través de un tercer punto de referencia con el fin de obtener información de encaminamiento para enrutar la notificación de activación. En algunos modos de realización, la IWF está configurada además para enviarle un acuse de
40 activación al servidor MTC cuando la IWF no es capaz de procesar la solicitud de activación. En algunos modos de realización, el módulo está configurado además para, en respuesta a la recepción de la notificación de activación, enviar un mensaje para indicarle la solicitud de activación al equipo de usuario (UE) configurado para comunicarse de forma inalámbrica con la red de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización, el módulo está configurado además para enviarle un informe de activación a la IWF con el fin de indicar el éxito o el fallo del mensaje enviado para
45 indicarle la solicitud de activación al UE. En algunos modos de realización, la IWF está configurada además para reenviarle el informe de activación al servidor MTC, y el servidor MTC está configurado para establecer, en respuesta a la recepción del informe de activación, una conexión en el plano de usuario con el UE para el envío de la carga de datos a través de la conexión del plano de usuario.

De acuerdo con varios modos de realización, la presente divulgación describe un método que comprende recibir a través
50 de un primer punto de referencia desde un servidor de Comunicación Tipo Máquina (MTC) de una red de comunicación inalámbrica, una solicitud de activación con el fin de activar el envío de una primera carga de datos desde el servidor MTC al equipo de usuario (UE) o el envío de una segunda carga de datos desde el UE al servidor MTC, o tanto el envío de la primera carga de datos desde el servidor MTC como el envío de la segunda carga de datos desde el UE al servidor MTC. En algunos modos de realización, el UE está configurado para comunicarse de forma inalámbrica con la red de comunicación inalámbrica a través de una Red de Acceso Radio GSM/Tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de
55 GSM (EDGE) (GERAN), una Red de Acceso Radio Terrestre Universal (UTRAN) o una UTRAN Evolucionada (E-UTRAN). En algunos modos de realización, la primera carga de datos y la segunda carga de datos son más pequeñas

que un umbral previamente configurado. En algunos modos de realización, el método incluye además enviar a través de un segundo punto de referencia, en respuesta a la solicitud de activación, a un módulo que incluye una Entidad de Gestión de la Movilidad (MME) o un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (SGSN) una notificación de activación con el fin de activar el envío de la primera carga de datos y/o la segunda carga de datos a través de la red de comunicación inalámbrica.

5

En algunos modos de realización, el módulo es un primer módulo, comprendiendo además el método, en respuesta a la recepción de la solicitud de activación, la comunicación con un segundo módulo que incluye un Registro de Posición Base (HLR) o un Servidor Local de Abonado (HSS) a través de un tercer punto de referencia con el fin de obtener información de encaminamiento para enviarle la notificación de activación al equipo de usuario (UE). En algunos modos de realización, el método incluye además enviarle un acuse de activación al servidor MTC en respuesta a la solicitud de activación. En algunos modos de realización, el método incluye además recibir un informe de activación desde el módulo, informe de activación que indica el éxito o el fallo de la notificación de activación. En algunos modos de realización, el método incluye además reenviarle el informe de activación al servidor MTC.

10

De acuerdo con varios modos de realización, la presente divulgación describe un equipo que comprende uno o más medios legibles por ordenador que contienen instrucciones, y uno o más procesadores conectados con el uno o más medios legibles por ordenador y configurados para ejecutar las instrucciones con el fin de implementar un primer módulo que incluye una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) o un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (SGSN) de una red de comunicación inalámbrica para recibir una notificación de activación para activar el envío de una carga de datos desde un equipo de usuario (UE) a un Servidor de Comunicación Tipo Máquina (MTC) a través de la red de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización la carga de datos es menor que un umbral previamente configurado. En algunos modos de realización, el uno o más procesadores están configurados para ejecutar las instrucciones para enviar, en respuesta a la recepción de la notificación de activación, un mensaje para comunicarle la notificación de activación al UE, estando configurado el UE para comunicarse de forma inalámbrica con la red de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización, la red de comunicación inalámbrica incluye una red del Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), del Servicio General de Paquetes vía Radio (GPRS), del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), de Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), de HSPA Evolucionado (E-HSPA), o de Evolución a Largo Plazo (LTE).

15

20

25

En algunos modos de realización, el mensaje que le comunica la notificación de activación al UE es un mensaje del Estrato de No Acceso (NAS). En algunos modos de realización, el módulo está configurado además para recibir la carga de datos desde el UE a través del plano de control del sistema de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización, el módulo está configurado además para enviar un informe de activación para notificar el éxito o el fallo de la notificación de activación. En algunos modos de realización, el informe de activación incluye la carga de datos recibida desde el UE. En algunos modos de realización, la notificación de activación es un mensaje del Protocolo de Tunelización GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio) (GTP) o un mensaje del Protocolo de Aplicación MTC (MTC-AP) recibido por el módulo a través del plano de control de la red de comunicación inalámbrica. En algunos modos de realización, la notificación de activación incluye uno o más elementos de información para indicar un motivo, la identidad del equipo de usuario (UE), el período de validez, la prioridad, un contenedor genérico de datos o una extensión privada. En algunos modos de realización, el UE está configurado para comunicarse con la red de comunicación inalámbrica a través de una Red de Acceso Radio GSM/Datos Mejorados para la Evolución de GSM (EDGE) (GERAN), una Red de Acceso Radio Terrestre Universal (UTRAN) o una UTRAN Evolucionada (E-UTRAN).

30

35

40

Aunque en la presente solicitud se han ilustrado y descrito algunos modos de realización con la intención de aportar su descripción, los modos de realización que se han mostrado y descrito se pueden sustituir por una amplia variedad de modos de realización o implementaciones alternativos y/o equivalentes ideados para conseguir los mismos objetivos sin apartarse del alcance de la presente divulgación. Esta solicitud tiene la intención de cubrir cualesquiera adaptaciones o variaciones de los modos de realización examinados en la presente solicitud. Por lo tanto, tiene manifiestamente la intención de que los modos de realización descritos en la presente solicitud estén limitados únicamente por las reivindicaciones.

45

REVINDICACIONES

1. Un equipo que comprende:

uno o más medios legibles por ordenador que contienen instrucciones; y

5 uno o más procesadores conectados con el uno o más medios legibles por ordenador, y el uno o más procesadores tienen que ejecutar las instrucciones con el fin de que un equipo de usuario (UE) adaptado para una comunicación de tipo máquina (MTC) en una red móvil terrestre pública (PLMN) indique un estado de entrega de un mensaje de activación de dispositivo y una carga de la activación mediante:

10 la transmisión de un mensaje para indicar la recepción del mensaje de activación de dispositivo y la carga de la activación, a un nodo que comprende una entidad de gestión de movilidad (MME) o un Nodo de Soporte de Servicio del Servicio General de Paquetes vía Radio (SGSN) adaptado para recibir una activación desde una función de interfuncionamiento MTC (IWF-MTC) a través de un primer punto de referencia, en donde la IWF-MTC está adaptada para recibir una solicitud de activación a través de un segundo punto de referencia desde un Servidor de Capacidad de Servicios (SCS), comprendiendo la solicitud de activación la carga de la activación desde el SCS, y en donde la IWF-MTC está adaptada además para enviarle un acuse de activación al SCS cuando la IWF-MTC no es capaz de procesar la solicitud de activación; y

el inicio de la comunicación con el SCS en respuesta al mensaje de activación de dispositivo.

2. El equipo de la reivindicación 1, en donde la carga de la activación es una carga de datos para transmisión en el enlace descendente desde el SCS al UE, comunicándose el UE de forma inalámbrica en la PLMN.

3. El equipo de la reivindicación 1, en donde el uno o más procesadores tienen que ejecutar las instrucciones con el fin de que el UE reciba desde el nodo el mensaje de activación de dispositivo y la carga de la activación.

4. El equipo de la reivindicación 1, que comprende, además:

un sensor, en donde dicha transmisión de un mensaje para indicar la recepción del mensaje de activación de dispositivo y la carga de la activación incluye información captada por el sensor.

5. El equipo de la reivindicación 1, en donde la PLMN es accesible al UE a través de una Red de Acceso Radio GSM/Datos Mejorados para la Evolución de GSM (EDGE) (GERAN), una Red de Acceso Radio Terrestre Universal (UTRAN) o una UTRAN Evolucionada (E-UTRAN).

6. Un método para indicar un estado de entrega de un mensaje de activación de dispositivo y una carga de la activación, que comprende:

30 transmitir un mensaje desde un equipo de usuario (UE) adaptado para una comunicación de tipo máquina (MTC) en una red móvil terrestre pública (PLMN), para indicar la recepción del mensaje de activación de dispositivo y la carga de la activación, a un nodo que comprende una entidad de gestión de movilidad (MME) o un Nodo de Soporte de Servicio del Servicio General de Paquetes vía Radio (SGSN) adaptado para recibir una activación desde una función de interfuncionamiento MTC (IWF-MTC) a través de un primer punto de referencia, en donde la IWF-MTC está adaptada para recibir una solicitud de activación a través de un segundo punto de referencia desde un servidor MTC, comprendiendo la solicitud de activación una carga de la activación del servidor MTC, y en donde la IWF-MTC está adaptada además para enviarle un acuse de activación al servidor MTC cuando la IWF-MTC no es capaz de procesar la solicitud de activación; e

iniciar, por parte del UE, la comunicación con el servidor MTC.

7. El método de la reivindicación 6, en donde:

40 la carga de la activación es una carga de datos para transmisión en el enlace descendente desde el servidor MTC al UE, comunicándose el UE de forma inalámbrica en la PLMN.

8. El método de la reivindicación 6, en donde el nodo es un primer nodo, comprendiendo además la PLMN:

45 un segundo nodo que incluye un Registro de Posición Base (HLR) o un Servidor Local de Abonado (HSS), en donde la IWF-MTC tiene que comunicarse, en respuesta a la recepción de la solicitud de activación, con el segundo nodo a través de un tercer punto de referencia con el fin de obtener información de encaminamiento para enrutar la notificación de activación.

9. El método de la reivindicación 6, en donde la IWF-MTC tiene que enviarle un acuse de activación al servidor MTC cuando la IWF-MTC no es capaz de procesar la solicitud de activación.
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en donde el nodo tiene que enviarle, en respuesta a la recepción de la notificación de activación, un mensaje para indicarle la solicitud de activación al UE.
- 5 11. El método de la reivindicación 10, en donde el nodo tiene que enviarle un informe de activación a la IWF-MTC para indicar el éxito o el fallo del mensaje enviado para indicarle al UE la solicitud de activación.
12. El método de la reivindicación 11, en donde:
- la IWF-MTC tiene que reenviarle el informe de activación al servidor MTC; y
- el servidor MTC tiene que establecer, en respuesta a la recepción del informe de activación, una conexión en el
- 10 plano de usuario con el UE para enviar la carga de la activación a través de la conexión del plano de usuario.

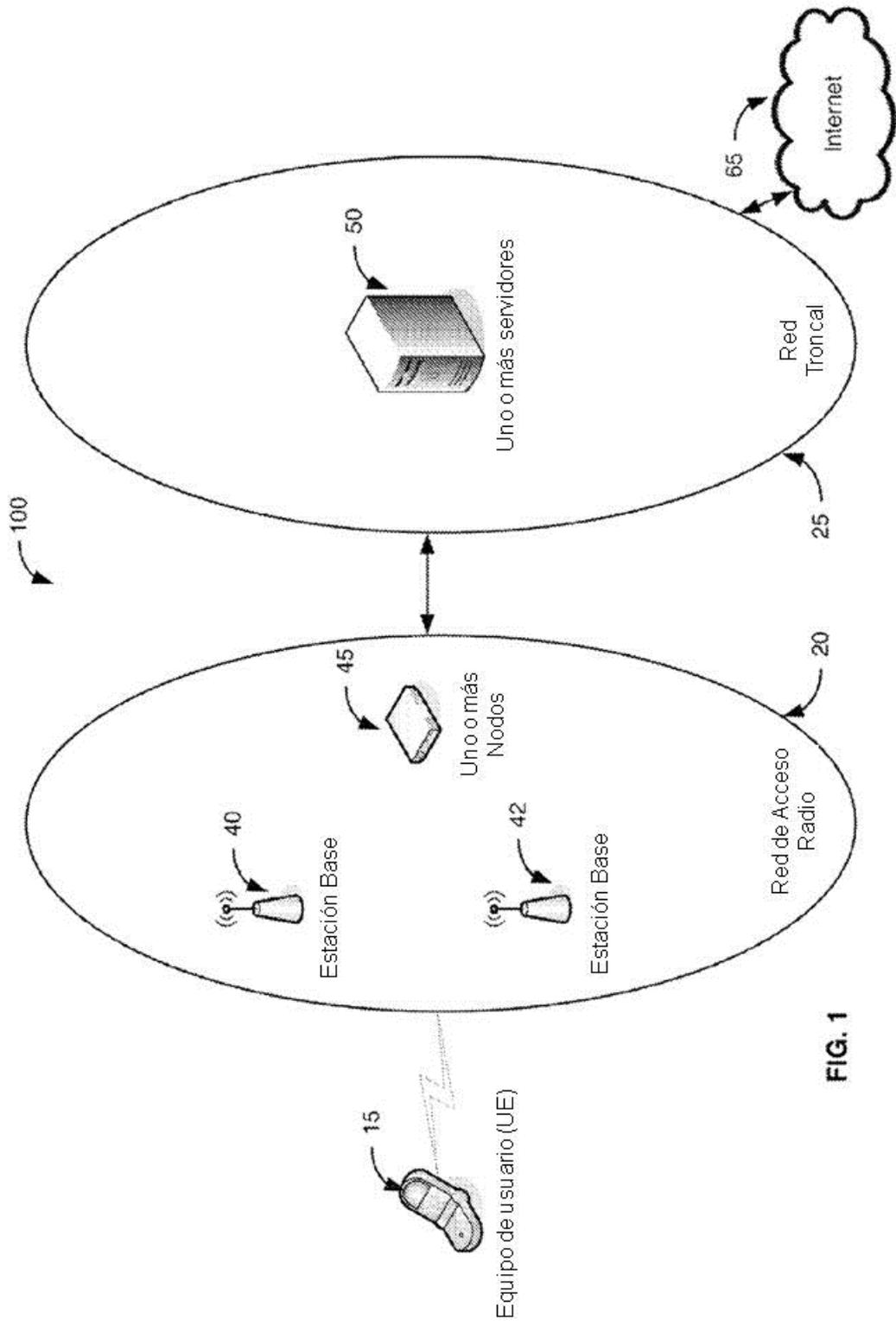


FIG. 1

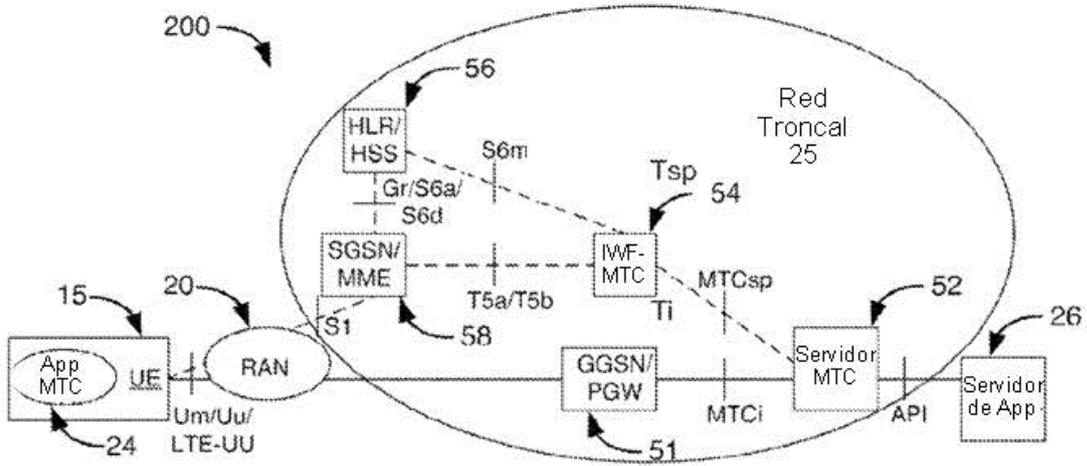


FIG. 2

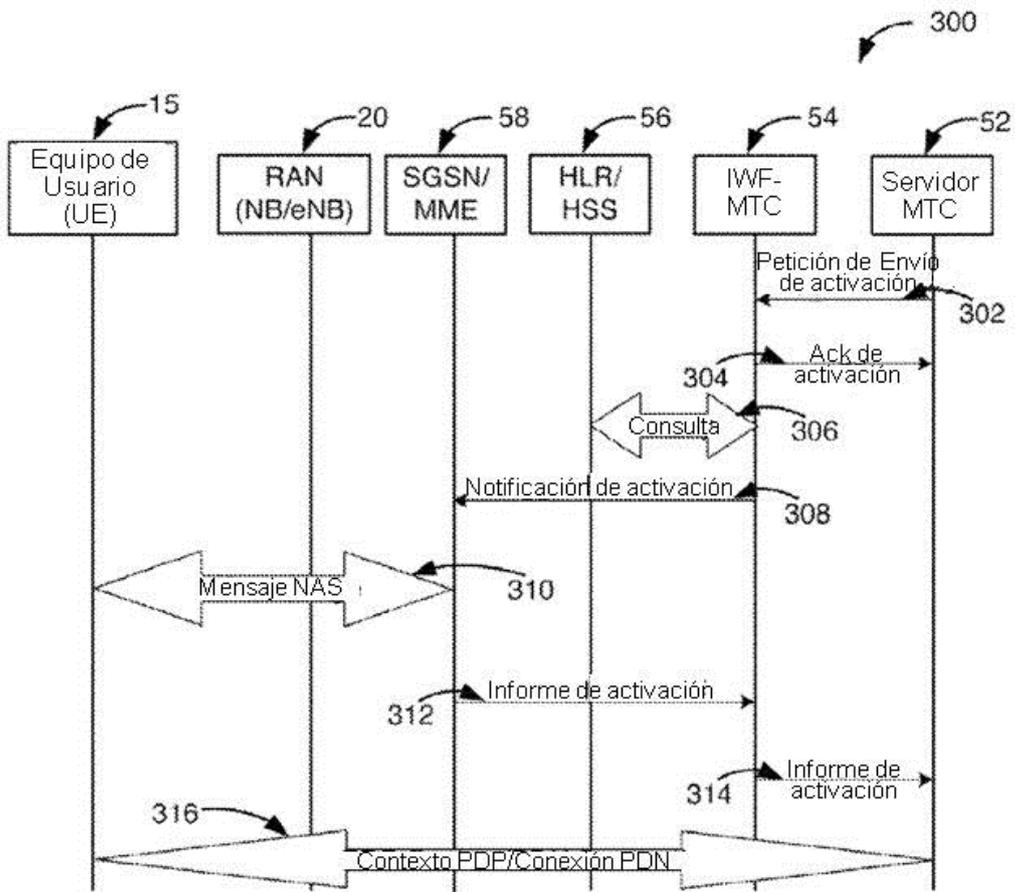


FIG. 3

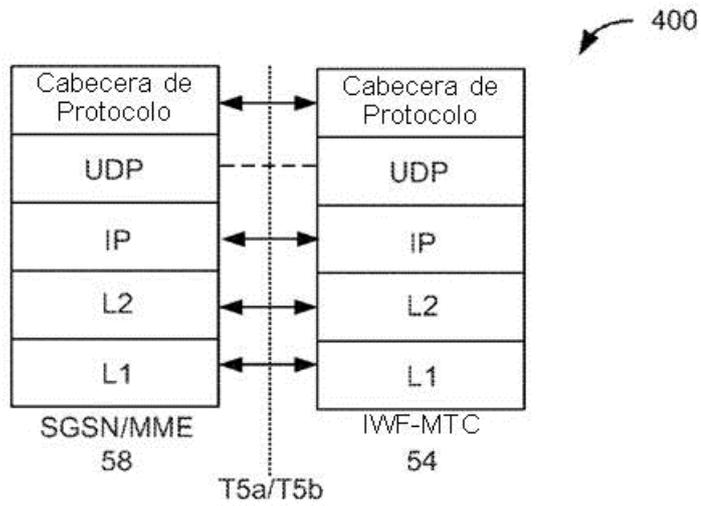


FIG. 4

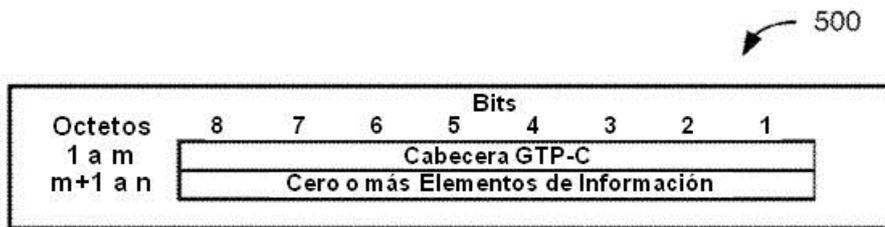


FIG. 5

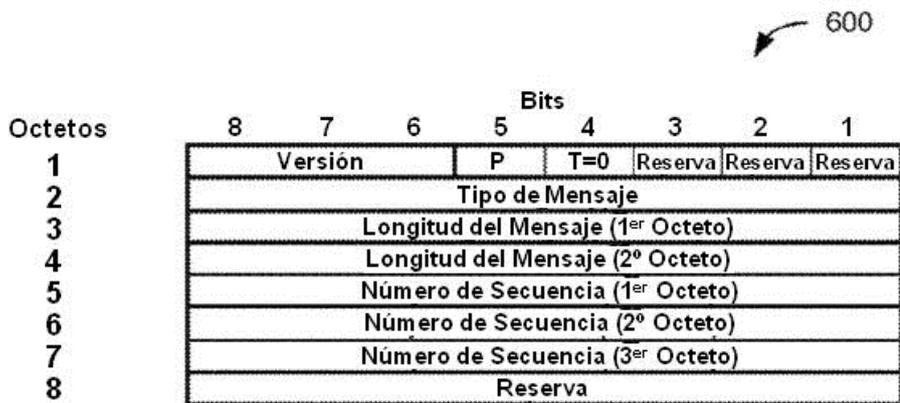


FIG. 6

700



FIG. 7

800



FIG. 8

900

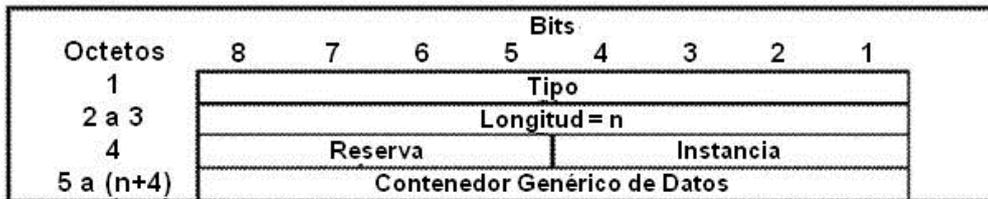


FIG. 9

1000

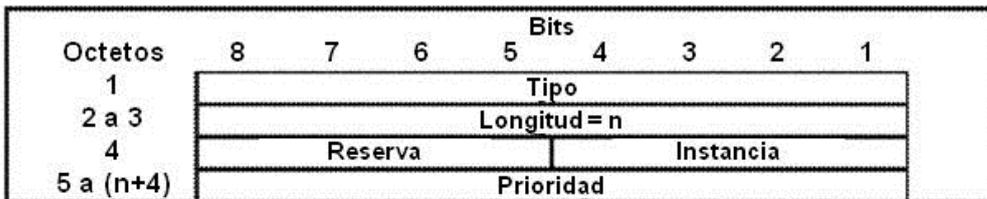


FIG. 10

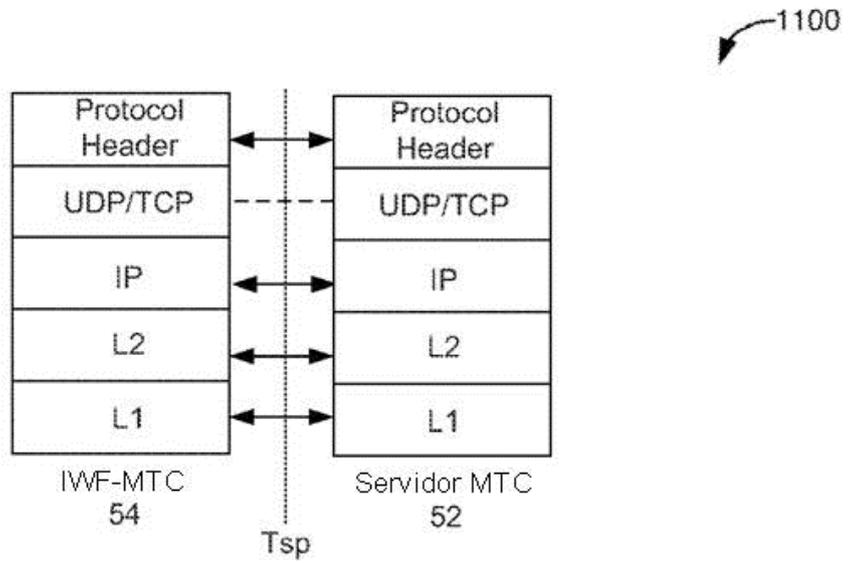


FIG. 11

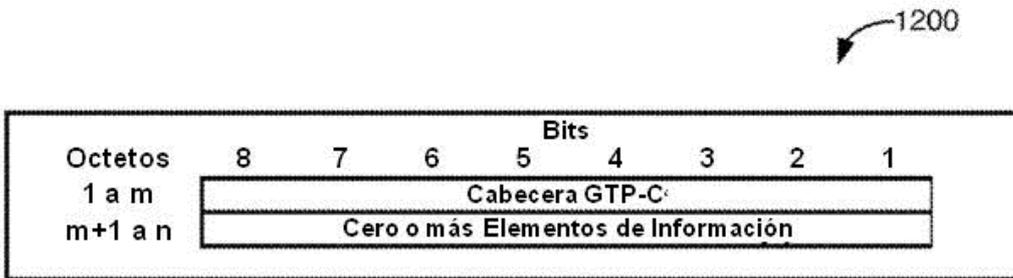


FIG. 12



FIG. 13

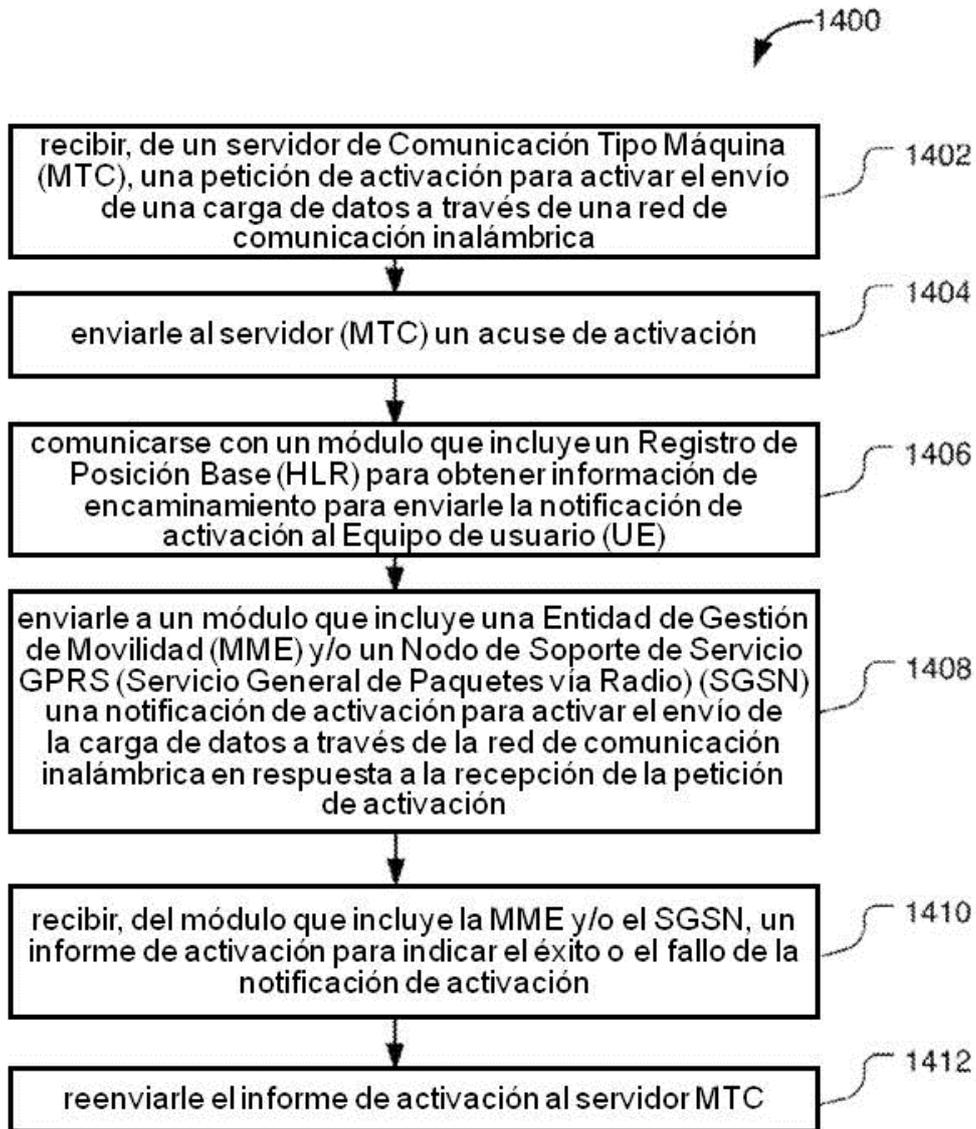


FIG. 14

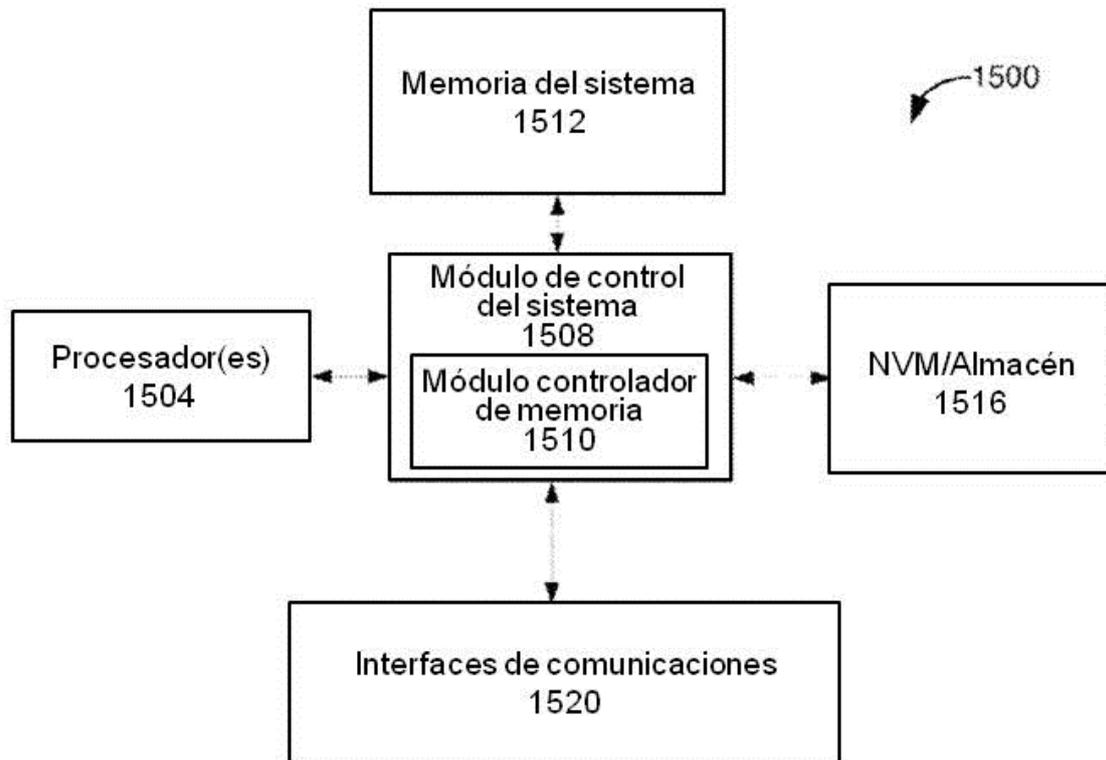


FIG. 15