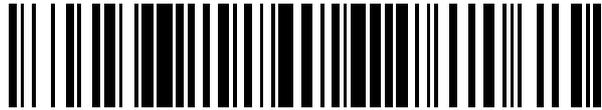


19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 481 265**

21 Número de solicitud: 201331208

51 Int. Cl.:

H04W 4/00 (2009.01)

H04W 28/02 (2009.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

02.08.2013

30 Prioridad:

03.08.2012 US 61/679,627

08.03.2013 US 13/790,630

06.06.2013 US 13044445 US

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.07.2014

71 Solicitantes:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Blvd.
95054 - Santa Clara CA California US**

72 Inventor/es:

**MARTINEZ TARRADELL, Marta;
BANGOLAE, Sangeetha L.;;
JAIN, Puneet y
RAO, Varun**

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

54 Título: **Aparato y procedimiento para transmisión de datos pequeños en sistemas 3GPP-LTE**

57 Resumen:

En la comunicación tipo máquina (MTC) con una red de la evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP, a menudo existe una necesidad de transmitir y recibir cargas útiles de datos pequeños. Se han definido nuevos elementos de información (IE) para facilitar la transmisión y recepción de cargas útiles de datos pequeños. Procedimientos y sistemas pueden usar los nuevos IE para transmitir y recibir datos más eficientemente. Los nuevos IE incluyen un IE de ACK de datos pequeños y un IE de contenedor de datos pequeños. Otros mensajes nuevos incluyen un indicador de liberación RRC y una liberación de conexión RRC.

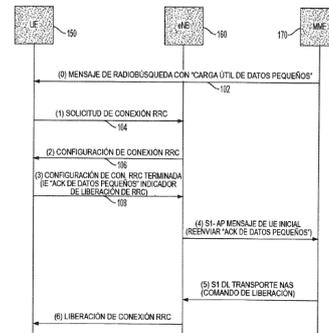


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

Aparato y procedimiento para transmisión de datos pequeños en sistemas 3GPP-LTE.

5 **Campo técnico**

Las realizaciones pertenecen a comunicaciones inalámbricas. Algunas realizaciones pertenecen a comunicaciones inalámbricas usadas en redes de la Evolución a Largo Plazo (LTE).

10

Técnica antecedente

Las máquinas a menudo tienen que comunicarse con otras máquinas con poca o ninguna intervención humana. Antiguamente, tales comunicaciones se hacían por cable. Con el transcurso del tiempo, empezaron a usarse comunicaciones inalámbricas. Con la mayor disponibilidad de banda ancha móvil, las comunicaciones tipo máquina (MTC) por banda ancha móvil se están volviendo cada vez más populares. MTC permite comunicaciones entre máquinas remotas para el intercambio de información y comandos de operación sin la necesidad de intervención humana. Usos de ejemplo de comunicaciones tipo máquina incluyen sensores remotos, eSalud, contadores de servicios controlados a distancia, cámaras de vigilancia, pagos de peajes, automatización de cadenas de producción, y similares. Por ejemplo, un dispositivo puede monitorizar el estado de funcionamiento de otro dispositivo e informar de los estados a un servidor central; un dispositivo puede leer un contador de servicios y proporcionar los datos a un departamento de facturación para la preparación de facturas mensuales de servicios; o un dispositivo dentro de un coche puede detectar que el coche ha pasado por una cabina de peaje y transmitir la información a la autoridad de recaudación de peaje con fines de facturación.

15

20

25

30

La cantidad de datos que son enviados en aplicaciones MTC es típicamente de menor tamaño que los datos presentes en la comunicación iniciada por personas. Esta pequeña cantidad de tráfico de datos es una característica común a muchas aplicaciones MTC. Los equipos de usuario (UE) que se usan en una configuración MTC pueden pasar la mayoría de su tiempo en un estado inactivo y tienen que activarse principalmente para enviar o recibir una pequeña cantidad de datos.

35

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un organigrama que ilustra el funcionamiento de una realización de la presente invención.

40

La FIG. 2 muestra la estructura de trama de una realización de la presente invención.

La FIG. 3 muestra la estructura de trama de una realización de la presente invención.

45

La FIG. 4 muestra una visión de conjunto de una realización de la presente invención

Descripción de las realizaciones

La siguiente descripción y los dibujos ilustran suficientemente realizaciones específicas para permitir a los expertos en la materia ponerlas en práctica. Otras realizaciones pueden incorporar cambios estructurales, lógicos, eléctricos, de proceso y otros cambios. Los ejemplos simplemente tipifican posibles variaciones. Los componentes y funciones individuales son opcionales a menos que se requiera explícitamente, y la secuencia de operaciones puede

50

variar. Las partes y características de algunas realizaciones pueden estar incluidas en, o ser sustituidas por las de otras realizaciones. Las realizaciones expuestas en las reivindicaciones engloban todos los equivalentes disponibles de esas reivindicaciones.

5 En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de la invención. Sin embargo, se comprenderá por parte de los expertos en la materia que la presente invención puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, un método, procedimientos, componentes y circuitos bien conocidos no se han descrito detalladamente para no oscurecer la presente invención.

10 Aunque las realizaciones de la invención no están limitadas en este sentido, los términos “pluralidad” y “una pluralidad” tal como se usan en este documento pueden incluir, por ejemplo, “múltiples” o “dos o más”. Los términos “pluralidad” o “una pluralidad” pueden usarse a lo largo de toda la memoria descriptiva para describir dos o más componentes, dispositivos, elementos,
15 unidades, parámetros y similares. Por ejemplo, “una pluralidad de estaciones” puede incluir dos o más estaciones.

El Proyecto de Asociación para la Tercera Generación (3GPP) es un acuerdo de colaboración establecido en diciembre de 1998 para reunir varios organismos de estándares de
20 telecomunicaciones, conocidos como “Socios Organizativos”, que actualmente incluyen la Asociación de Industrias y Empresas de Radio (ARIB), la Asociación de Estándares de Comunicaciones de China (CCSA), el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI), la Alianza para Soluciones de la Industria de las Telecomunicaciones (ATIS), la Asociación Tecnológica de Telecomunicaciones (TTA), y el Comité Tecnológico de
25 Telecomunicación (TTC). El establecimiento del 3GPP fue formalizado en diciembre de 1998 mediante la firma del “Acuerdo para el Proyecto de Asociación para la 3ª Generación”.

3GPP proporciona estándares de aplicación global como Especificaciones Técnicas e Informes
30 Técnicos para un Sistema Móvil de 3ª Generación basado en redes básicas GSM evolucionadas y tecnologías de acceso radio que soportan (por ejemplo, Acceso Radio Terrestre Universal (UTRA) tanto para modo Dúplex por División de Frecuencia (FDD) como Dúplex por División de Tiempo (TDD)). 3GPP también proporciona estándares para mantenimiento y desarrollo del Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM) como Especificaciones Técnicas e Informes Técnicos incluyendo tecnologías de acceso radio
35 evolucionadas (por ejemplo, el Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS) y Tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM (EDGE)). Las Especificaciones Técnicas para los estándares actuales relacionadas con la telefonía móvil están generalmente a disposición del público desde la organización 3GPP.

40 3GPP está estudiando actualmente la evolución del Sistema Móvil 3G y considera las contribuciones (opiniones y propuestas) dirigidas hacia la evolución de la Red UTRA (UTRAN). Un conjunto de requisitos de alto nivel fue identificado por las reuniones de trabajo de 3GPP incluyendo: coste reducido por bit; mayor provisión de servicios (es decir, más servicios a menor coste con mejor calidad); flexibilidad de uso de las bandas de frecuencia existentes y
45 nuevas; arquitectura simplificada con interfaces abiertas; y consumo de energía reducido/razonable del terminal. En diciembre de 2004 se inició un estudio sobre la Evolución a Largo Plazo de UTRA y UTRAN (UTRAN-LTE, también conocido como 3GPP-LTE y UTRAN Evolucionado (E-UTRA)) con el objetivo de desarrollar un marco para la evolución de la tecnología de acceso radio 3GPP hacia una tecnología de elevada tasa de datos, baja latencia
50 y de acceso radio por paquetes optimizado. El estudio consideró modificaciones en la capa física de la interfaz de radio (enlace descendente (DL) y enlace ascendente (UL)) tales como medios para soportar un ancho de banda de transmisión flexible hasta 20 MHz, la introducción de nuevos esquemas de transmisión, y tecnologías multiantena avanzadas.

3GPP-LTE está basado en una interfaz de radio que incorpora técnicas de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). OFDM es un formato de modulación de multiprotadora digital que usa un gran número de subportadoras ortogonales estrechamente espaciadas para llevar canales de datos de usuario respectivos. Cada subportadora es modulada con un esquema de modulación convencional, tal como modulación de amplitud en cuadratura (QAM), a una tasa de símbolos (relativamente) baja comparada con la tasa de transmisión de radiofrecuencia (RF). En la práctica, las señales OFDM se generan usando el algoritmo de la transformada rápida de Fourier (FFT).

10 Como se describió anteriormente, la Comunicación Tipo Máquina (MTC) se usa para comunicación un equipo de usuario (UE) sin aporte humano. Algunos MTC UE podrían pasar la mayoría de su tiempo en estado inactivo RRC o en un estado de consumo de energía extra bajo (por ejemplo, estado inactivo profundo o inactivo optimizado) y principalmente se activará para enviar o recibir una pequeña cantidad de datos. Sería deseable un procedimiento más eficiente de operar los UE.

Los siguientes ejemplos suponen que un UE está en un estado no activo pero está registrado en la red. Por ejemplo, el UE puede estar en un estado inactivo de Control de Recursos de Radio (RRC). Cuando la red quiere activar el UE o tiene una pequeña cantidad de datos que llevar al UE (datos de enlace descendente), la red podría avisar al UE mediante el uso de un mensaje de radiobúsqueda o incluso enviar la carga útil directamente en el mensaje de radiobúsqueda. Además, podría usarse otro mensaje recién definido en una transmisión de enlace ascendente para avisar de la indicación de solicitud de liberación de Conexión RRC o enviar el Acuse de Recibo (ACK) de datos pequeños desde el UE. Las cargas útiles de datos pequeños son típicamente de 1 a 128 bytes de longitud. Sin embargo, debería comprenderse que las cargas útiles de datos pequeños pueden ser mayores en algunos casos.

La FIG. 1 es un organigrama que ilustra el uso de un mensaje de radiobúsqueda para llevar una carga útil de datos pequeños a un UE. En la parte superior de la FIG. 1 hay tres entidades: un equipo de usuario (UE) 150, un Nodo B evolucionado (eNB) 160, y una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 170. Las diversas líneas mostradas ilustran qué entidad está realizando una tarea.

La MME 170 envía un mensaje de radiobúsqueda al UE 150. El mensaje de radiobúsqueda puede contener una carga útil de datos pequeños (102). Después de recibir esta notificación, el UE 150 envía un mensaje de Solicitud de Conexión RRC al eNB 160, solicitando el establecimiento de una conexión (104). Después de recibir la Solicitud de Conexión RRC y suponiendo que la red no rechaza la conexión, el eNB 160 responde al UE 150 con un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada (106).

Mientras envía el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada al eNB, el UE puede incluir uno de dos elementos de información (IE) definidos (108), "ACK de Datos Pequeños" e "Indicador de Liberación RRC". Estos dos IE pueden realizar las siguientes acciones:

1) ACK de Datos Pequeños--El UE 150 acusa recibo de la recepción de datos pequeños (datos de enlace descendente).

2) Indicación de Liberación RRC--Si el UE 150 no tiene ningún dato de enlace ascendente que llevar, el UE 150 indica su intención de liberar su conexión porque la red ya ha indicado que sólo los datos pequeños iban a ser enviados en la conexión de enlace descendente. Por lo tanto, no se espera que provenga ninguna otra acción de la red.

Después de eso, el eNB 160 reenvía el ACK de Datos Pequeños a la MME 170 (110). La MME

170 envía un comando de liberación al eNB 160 (112). El eNB 160 envía entonces un mensaje de Liberación de Conexión RRC al UE 150 para terminar la conexión (114).

5 Continuando con referencia a la FIG. 1, los elementos de la FIG. 1 pueden ser seguidos en otra realización con unos pocos cambios. En (102), la MME 170 envía un mensaje de radiobúsqueda al UE 150 con una carga útil de datos pequeños. El mensaje de radiobúsqueda puede indicar la necesidad de transmitir datos pequeños al UE 150. Después de recibir esta notificación, el UE 150 envía un mensaje de Solicitud de Conexión RRC al eNB 160 para realizar el establecimiento de conexión (104). Después de recibir la Solicitud de Conexión RRC y suponiendo que la red no rechaza la conexión, el eNB 160 responde al UE 150, añadiendo la carga útil de datos pequeños si la radiobúsqueda sólo estaba indicando una transmisión futura (106).

15 Mientras envía el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada al eNB 160, el UE 150 puede incluir uno de dos elementos de información (IE) definidos (108), "ACK de Datos Pequeños" e "Indicador de Liberación RRC" que realizan las siguientes acciones:

20 1) El UE acusa recibo de la recepción de datos pequeños (datos de enlace descendente).

2) Si no tiene ningún dato de enlace ascendente que llevar, el UE indica su intención de liberar su conexión porque la red ya indicó que sólo los datos pequeños iban a ser enviados en el enlace descendente. Por lo tanto, no se espera que provenga ninguna otra acción de la red.

25 Después de eso, el eNB 160 reenvía el mensaje Small Data ACK a la MME 170 (110). La MME 170 envía un comando de liberación al eNB 160 (112). El eNB 160 envía entonces un mensaje de Liberación de Conexión RRC al UE 150 para terminar la conexión (114).

30 En otra realización, si el proveedor de la red prefiere tener control adicional sobre la liberación de conexión de los UE, entonces, después de la transmisión o recepción de una carga útil de datos pequeños (108), el mensaje "Liberación de Conexión RRC" podría ser enviado por el eNB 160 al UE 150 como respuesta afirmativa a la Indicación de Liberación RRC enviada en el mensaje Configuración de Conexión RRC Terminada. Así, las restantes etapas de la FIG. 1 no tienen que realizarse porque la conexión entre el eNB 160 y el UE 150 ha sido liberada.

35 En otra realización, el UE 150 podría enviar un nuevo mensaje RRC al eNB 160 en (108). Este mensaje indicaría la intención de liberar la conexión y acusar recibo simultáneamente de la recepción de los datos pequeños en lugar de acusar recibo de la recepción con un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada. El mensaje podría denominarse "Solicitud de Liberación de Conexión RRC". Este mensaje podría ser respondido por el eNB usando el mensaje de "Liberación de Conexión RRC" existente.

40 En otra realización puede usarse un mensaje de Configuración de Conexión de Conexión RRC Terminada (descrito en 106) para enviar una carga útil de datos pequeños en una conexión de enlace ascendente. Continuando con la referencia a la FIG. 1, en 102, el UE 150 envía una Solicitud de Conexión RRC al eNB 160 con un indicador de datos pequeños. el eNB 160 responde enviando un mensaje de Configuración de Conexión RRC al UE 150 (104). El indicador de datos pequeños es usado por el UE 150 para informar al eNB 160 de que la carga útil de datos pequeños será adjuntada en el mensaje de Configuración de Conexión de Conexión RRC Terminada (106). Después de que el UE 150 envía el mensaje de de Configuración de Conexión de Conexión RRC Terminada con la carga útil de datos pequeños, si el eNB 160 no tiene ninguna información adicional que enviar al UE 150, el eNB 160 liberará el UE 150 enviando un mensaje de Liberación de Conexión RRC (108). Este mensaje de

Liberación de Conexión RRC también podría llevar el acuse de recibo de que la carga útil de datos pequeños fue recibida.

5 En otra realización, el mensaje de Liberación de Conexión RRC (114) puede usarse para enviar cualquier dato pequeño de enlace descendente (DL) y acuses de recibo (ACK) para datos pequeños de enlace ascendente (UL) que el eNB 160 tiene que reenviar al UE 150. El indicador de datos pequeños puede ser enviado mediante el mensaje de radiobúsqueda. Alternativamente, el eNB 160 puede almacenar el indicador de datos pequeños y enviarlo al UE 150 como parte del mensaje de de Configuración de Conexión de Conexión RRC Terminada.

10 Cuando el eNB 160 recibe el primer mensaje de Estrato de Acceso a la Red (NAS) UL desde la interfaz de radio, el eNB 160 invoca el procedimiento de Transporte NAS. Él envía el mensaje MENSAJE DE UE INICIAL a la MME 170 que incluye el mensaje NAS como un Elemento de Información (IE) de Unidad de Datos de Protocolo NAS (NAS-DPU).

15 El formato del mensaje de UE Inicial está definido en la sección 36.413 de la especificación 3GPP. Este mensaje es enviado por el eNB para transferir el mensaje de capa 3 inicial a la MME sobre la interfaz S1.

20 El formato de la FIG. 2 de más adelante define el Mensaje de UE Inicial con Datos Pequeños incluidos. El nuevo Elemento de Información (IE) de Contenedor de Datos Pequeños (SDC) que ha sido definido así llevará la carga útil de datos pequeños desde el eNB hasta la MME. El mensaje de UE Inicial Modificado se muestra más adelante.

25 La estructura de trama del IE de ACK de Datos Pequeños se ilustra en la FIG. 2. El campo IEI de ACK de Datos Pequeños (202) es el identificador del IE de ACK de Datos Pequeños. El tamaño es un octeto. El campo de resultado (204) indica el éxito o el fallo de la transmisión. El tamaño es un octeto.

30 La estructura de trama para el IE del Contenedor de Datos Pequeños (SDC) se define para enviar datos pequeños en mensajes de señalización NAS. El IE del SDC está incluido como un IE opcional en el contenido del mensaje "Mensaje de UE Inicial". El campo IEI de Contenedor de Datos Pequeños (302) es el identificador de este IE de Contenedor de Datos Pequeños. El tamaño es un octeto (8 bits). La longitud del campo Contenedor de Datos Pequeños (304) es el tamaño de los datos pequeños que se incluirían en este IE. El tamaño de este campo es dos octetos (16 bits). El campo Carga Útil de Datos (306) lleva la carga útil de datos pequeños que tiene que ser transmitida a/desde la red. El tamaño de este campo varía de 1 a 128 octetos (8 bits a 1024 bits), dependiendo de la cantidad de datos que ha de enviarse.

40 El IE del SDC es un elemento de información de tipo 6. Una explicación detallada de los diferentes tipos de elemento de información se describe en la sección 24.007 de la Especificación Técnica de 3GPP.

45 La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques de un UE de ejemplo que es capaz de llevar a cabo realizaciones de la invención. Un UE 400 incluye un procesador 402. El procesador 402 está dispuesto para llevar a cabo instrucciones que pueden estar contenidas en una memoria 450. El UE también puede comprender un transceptor 430 y un conjunto de antena 440. El procesador 402 puede estar dispuesto para llevar a cabo cálculos y otras operaciones sobre señales, luego enviar esas señales al transceptor 430, el cual prepara las señales para su
50 transmisión al exterior del UE mediante el conjunto de antena 440. Las señales procedentes del exterior del UE pueden ser recibidas por el conjunto de antena 440. Estas señales continuarían luego a través del transceptor 430 hasta el procesador 402 para procesamiento. Debería comprenderse que un UE 400 puede contener otros elementos que no se muestran en

la FIG. 4, tales como entradas de interfaz de usuario (por ejemplo, pantallas táctiles y/o botones) y salidas (por ejemplo, visualizadores, altavoces, etc.).

5 Puede haber nuevos elementos de información dentro de diversos mensajes. Debería comprenderse que, por facilidad de uso, el mensaje denominado Liberación de Conexión RRC puede estar escrito sin espacios: "RRCConnectionRelease". Esto no cambia la funcionalidad del mensaje.

10 El mensaje Configuración de Conexión RRC Terminada puede contener nuevos elementos de información. En una realización, el mensaje Configuración de Conexión RRC Terminada puede contener varios mensajes nuevos, incluyendo smallDataAck (acuse de recibo de datos pequeños), rrcRelease-Indication (indicación de liberación RRC), y nonCriticalExtension (extensión no crítica). Un mensaje de SmallDataRelease (liberación de datos pequeños) puede comprender elementos de información de smallDataPayload (carga útil de datos pequeños) y
15 nonCriticalExtension (extensión no crítica).

20 El mensaje de Liberación de Conexión RRC también puede contener nuevos elementos de información. Igualmente, puede hacerse referencia a otros mensajes tanto con espacios como sin espacios. En una realización, la RRCConnectionRelease (liberación de conexión RRC) incluye elementos de información de smallDataRelease (liberación de datos pequeños), smallDataACK (acuse de recibo de datos pequeños), y nonCriticalExtension (extensión no crítica). El elemento de información de smallDataRelease (liberación de datos pequeños) puede contener elementos de información de smallDataPayload (carga útil de datos pequeños) y
25 nonCriticalExtension (extensión no crítica).

30 El mensaje RRCConnectionReleaseRequest (solicitud de liberación de conexión RRC) también puede contener nuevos elementos de información. En una realización, el mensaje RRCConnectionReleaseRequest (solicitud de liberación de conexión RRC) incluye elementos de información de RRC-TransactionIdentifier (identificador de transacción RRC), SmallDataRelease (liberación de datos pequeños), y SmallDataPayload (carga útil de datos pequeños).

35 Otro nuevo elemento de información puede ser el elemento de información AccessCause (causa de acceso), que puede usarse junto con el mensaje RRCConnectionRequest (solicitud de conexión RRC).

Los siguientes ejemplos pertenecen a realizaciones adicionales.

40 En una realización, el equipo de usuario (UE) puede comprender: un procesador dispuesto para: recibir una solicitud de enviar una carga útil de datos pequeños al UE; enviar un mensaje de Solicitud de Conexión de Control de Recursos de Radio (RRC) a un Nodo B evolucionado (eNB); recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC desde el eNB; enviar un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada al eNB; y recibir un mensaje de Liberación de Conexión RRC desde el eNB. El mensaje de Configuración de Conexión RRC comprende una
45 carga útil de datos pequeños; y el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende un mensaje de ACK de Datos Pequeños dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de datos pequeños.

50 El UE puede estar dispuesto para llevar a cabo Comunicaciones Tipo Máquina (MTC).

En una realización, la solicitud de enviar una carga útil de datos pequeños al UE comprende la carga útil de datos pequeños.

En una realización, la solicitud de enviar una carga útil de datos pequeños al UE comprende un Indicador de Datos Pequeños dispuesto para informar al UE de la necesidad de recibir una carga útil de Datos Pequeños.

5 En una realización, la carga útil de datos pequeños comprende datos de longitud inferior o igual a 128 octetos.

10 En una realización, el UE además está dispuesto para recibir un mensaje de Liberación de Conexión RRC. En una realización, el mensaje de Liberación de Conexión RRC es recibido desde un eNB.

15 En una realización, el mensaje de Solicitud de Liberación de Conexión RRC comprende un mensaje de ACK de datos pequeños dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de datos pequeños.

20 En una realización, el mensaje de Solicitud de Conexión RRC comprende un indicador de datos pequeños dispuesto para indicar que el UE tiene una segunda carga útil de datos pequeños que enviar al eNB; y el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende la segunda carga útil de datos pequeños.

25 En una realización, el mensaje de Configuración de Conexión RRC comprende un indicador dispuesto para indicar la presencia de una carga útil de datos pequeños; y el mensaje de Liberación de Conexión RRC comprende la carga útil de datos pequeños.

30 En otra realización, un procedimiento para enviar una carga útil de datos pequeños a un equipo de usuario (UE) puede comprender: enviar un mensaje de radiobúsqueda al UE; recibir un mensaje de Solicitud de Conexión de Control de Recursos de Radio (RRC); enviar un mensaje de Configuración de Conexión RRC al UE; recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada; y enviar un mensaje de Liberación de Conexión RRC; en el que: el mensaje de radiobúsqueda comprende una carga útil de datos pequeños; y el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende un mensaje de ACK de Datos Pequeños dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de datos pequeños.

35 En una realización, el mensaje de radiobúsqueda comprende un indicador de datos pequeños; y el mensaje de Configuración de Conexión RRC comprende una carga útil de datos pequeños.

40 En una realización, el mensaje de Solicitud de Conexión RRC puede comprender una indicación de que el UE desea enviar una carga útil de datos pequeños de enlace ascendente; el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende la carga útil de datos pequeños de enlace ascendente; y el mensaje de Liberación de Conexión RRC comprende un acuse de recibo de la recepción de la carga útil de datos pequeños de enlace ascendente.

45 En una realización, la carga útil de datos pequeños puede comprender datos inferiores o iguales a 128 octetos.

50 En una realización, la carga útil de datos pequeños puede comprender un elemento de información (IE) de contenedor de datos pequeños que comprende: un campo de identificador de elemento de información de contenedor de datos pequeños; un campo dispuesto para indicar la longitud del contenedor de datos pequeños; y un campo de carga útil dispuesto para contener la carga útil de datos pequeños.

En una realización, el campo de identificador de elemento de información de contenedor de datos pequeños tiene una longitud de 1 octeto; el campo dispuesto para indicar la longitud del

contenedor de datos pequeños tiene una longitud de 2 octetos; y el campo de carga útil tiene una longitud que está entre 1 octeto y 128 octetos.

5 En una realización, el mensaje de ACK de Datos Pequeños comprende un elemento de información de ACK de Datos Pequeños que comprende: un campo de identificador de ACK de Datos Pequeños con una longitud de 1 octeto; y un campo de Resultado con una longitud de 1 octeto.

10 En otra realización, un procedimiento para enviar una carga útil de datos pequeños a un UE puede comprender: enviar un mensaje de radiobúsqueda al UE; recibir un mensaje de Solicitud de Conexión RRC; enviar un mensaje de Configuración de Conexión RRC al UE; recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminado; y enviar un mensaje de Liberación de Conexión RRC; en el que: el mensaje de Solicitud de Liberación de Conexión RRC comprende un mensaje de ACK de Datos Pequeños dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de datos pequeños.

15 En otra realización, un procedimiento para que un UE reciba una carga útil de datos pequeños puede comprender: recibir un mensaje de radiobúsqueda desde una MME; enviar un mensaje de Solicitud de Conexión RRC a un eNB; y después de recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC desde el eNB, enviar un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada al eNB. El Mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada puede comprender una carga útil de datos pequeños.

20 En una realización, el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada puede comprender además una indicación de que el UE ha recibido la carga útil de datos pequeños.

En una realización, el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada puede comprender además una solicitud de liberar una conexión entre el UE y en eNB.

25 En una realización, el UE también puede enviar un mensaje de Solicitud de Liberación de Conexión RRC al eNB después de enviar el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada.

30 En una realización, el UE también puede liberar una conexión entre el UE y el eNB después de recibir un mensaje de Liberación de Conexión RRC desde el eNB.

En una realización, el mensaje de Liberación de Conexión RRC puede comprender una carga útil de datos pequeños.

35 Aunque en este documento se han ilustrado y descrito ciertas características de la invención, a los expertos en la materia se les pueden ocurrir muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes. Por lo tanto, ha de comprenderse que la intención de las reivindicaciones adjuntas es abarcar todas esas modificaciones y cambios que entran dentro del ámbito de la invención.

45

REIVINDICACIONES

1. Equipo de usuario (UE) que comprende:
- 5 un procesador; y
un transceptor; en el que el procesador está dispuesto para:
recibir una solicitud de enviar una carga útil de datos pequeños al UE desde el transceptor;
ordenar al transceptor que envíe un mensaje de Solicitud de Conexión de Control de Recursos
de Radio (RRC) a un Nodo B evolucionado (eNB);
- 10 recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC desde el eNB desde el transceptor.
ordenar al transceptor que envíe un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada al
eNB; y
recibir un mensaje de Liberación de Conexión RRC desde el eNB desde el transceptor; en el
que:
- 15 el mensaje de Configuración de Conexión RRC comprende la carga útil de datos pequeños; y
el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende un mensaje de Acuse
de Recibo (ACK) de Datos Pequeños dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de
datos pequeños.
- 20 2. El UE de la reivindicación 1 en el que el UE está dispuesto para llevar a cabo
Comunicaciones Tipo Máquina (MTC).
3. El UE de la reivindicación 1 en el que la solicitud de enviar una carga útil de datos
pequeños al UE comprende la carga útil de datos pequeños.
- 25 4. El UE de la reivindicación 1 en el que la solicitud de enviar una carga útil de datos
pequeños al UE comprende un Indicador de Datos Pequeños dispuesto para informar al UE de
la necesidad de recibir una carga útil de Datos Pequeños.
- 30 5. El UE de la reivindicación 1 en el que la carga útil de datos pequeños comprende
datos de longitud inferior o igual a 128 octetos.
6. El UE de la reivindicación 1 en el que el UE además está dispuesto para recibir un
mensaje de Liberación de Conexión RRC.
- 35 7. El UE de la reivindicación 6 en el que el mensaje de Liberación de Conexión RRC
se recibe desde un eNB.
8. El UE de la reivindicación 1 en el que el mensaje de Solicitud de Liberación de
Conexión RRC comprende un mensaje de Acuse de Recibo (ACK) de Datos Pequeños
dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de datos pequeños.
- 40 9. El UE de la reivindicación 1 en el que:
- 45 el mensaje de Solicitud de Conexión RRC comprende un indicador de datos pequeños
dispuesto para indicar que el UE tiene una segunda carga útil de datos pequeños que enviar al
eNB; y
el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende la segunda carga útil de
datos pequeños.
- 50 10. El UE de la reivindicación 1 en el que:
el mensaje de Configuración de Conexión RRC comprende un indicador dispuesto para indicar
la presencia de una carga útil de datos pequeños; y

el mensaje de Liberación de Conexión RRC comprende la carga útil de datos pequeños.

- 5 11. El UE de la reivindicación 1 que además comprende un conjunto de antena conectado al transceptor en el que el transceptor está configurado para transmitir y recibir señales usando el conjunto de antena.
12. Un procedimiento para enviar una carga útil de datos pequeños a un equipo de usuario (UE) que comprende:
- 10 enviar un mensaje de radiobúsqueda al UE;
 recibir un mensaje de Solicitud de Conexión de Control de Recursos de Radio (RRC) desde el UE;
 enviar un mensaje de Configuración de Conexión RRC al UE;
 recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada desde el UE; y
- 15 enviar un mensaje de Liberación de Conexión RRC al UE; en el que:
 el mensaje de radiobúsqueda comprende una carga útil de datos pequeños; y
 el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende un mensaje de Acuse de Recibo (ACK) de Datos Pequeños dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de datos pequeños.
- 20 13. El procedimiento de la reivindicación 12 en el que:
 el mensaje de radiobúsqueda comprende un indicador de datos pequeños; y
 el mensaje de Configuración de Conexión RRC comprende una carga útil de datos pequeños.
- 25 14. El procedimiento de la reivindicación 12 en el que;
 el mensaje de Solicitud de Conexión RRC comprende una indicación de que el UE desea enviar una carga útil de datos pequeños de enlace ascendente;
 el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende la carga útil de datos pequeños de enlace ascendente; y
 el mensaje de Liberación de Conexión RRC comprende un acuse de recibo de la recepción de la carga útil de datos pequeños de enlace ascendente.
- 30 15. El procedimiento de la reivindicación 12 en el que la carga útil de datos pequeños comprende datos inferiores o iguales a 128 bytes.
- 35 16. El procedimiento de la reivindicación 12 en el que la carga útil de datos pequeños comprende un elemento de información (IE) de contenedor de datos pequeños que comprende:
- 40 un campo de identificador de elemento de información de contenedor de datos pequeños;
 un campo dispuesto para indicar la longitud del contenedor de datos pequeños; y
 un campo de carga útil dispuesto para contener la carga útil de datos pequeños.
- 45 17. El procedimiento de la reivindicación 16 en el que:
 el campo de identificador de elemento de información de contenedor de datos pequeños tiene una longitud de 1 octeto;
 el campo dispuesto para indicar la longitud del contenedor de datos pequeños tiene una longitud de 2 octetos;
 el campo de carga útil tiene una longitud que está entre 1 octeto y 128 octetos.
- 50 18. El procedimiento de la reivindicación 12 en el que el mensaje de ACK de Datos

Pequeños comprende un elemento de información de ACK de Datos Pequeños que comprende:

- 5 un campo de identificador de ACK de Datos Pequeños con una longitud de 1 octeto; y
un campo de Resultado con una longitud de 1 octeto.

19. Un procedimiento para que un equipo de usuario (UE) reciba una carga útil de datos pequeños que comprende:

- 10 recibir un mensaje de radiobúsqueda desde una entidad de gestión de movilidad (MME);
enviar un mensaje de Solicitud de Conexión RRC a un Nodo B evolucionado (eNB); y
después de recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC desde el eNB, enviar un
mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada al eNB;
15 en el que el Mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende una carga útil
de datos pequeños.

20. El procedimiento de la reivindicación 19 en el que el mensaje de Configuración de
Conexión RRC Terminada además comprende una indicación de que el UE ha recibido la
carga útil de datos pequeños.

21. El procedimiento de la reivindicación 19 en el que el mensaje de Configuración de
Conexión RRC Terminada además comprende una solicitud de liberar una conexión entre el
UE y en eNB.

25 22. El procedimiento de la reivindicación 19 que además comprende:

enviar un mensaje de Solicitud de Liberación de Conexión RRC al eNB después de enviar el
mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada.

30 23. El procedimiento de la reivindicación 19 que además comprende:

liberar una conexión entre el UE y el eNB después de recibir un mensaje de Liberación de
Conexión RRC desde el eNB.

35 24. El procedimiento de la reivindicación 23 en el que el mensaje de Liberación de
Conexión RRC comprende una carga útil de datos pequeños.

40 25. Un aparato para enviar una carga útil de datos pequeños a un equipo de usuario
(UE) que comprende:

- medios para enviar un mensaje de radiobúsqueda al UE;
medios para recibir un mensaje de Solicitud de Conexión de Control de Recursos de Radio
(RRC) desde el UE;
medios para enviar un mensaje de Configuración de Conexión RRC al UE;
45 medios para recibir un mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada desde el UE; y
medios para enviar un mensaje de Liberación de Conexión RRC al UE; en el que:
el mensaje de radiobúsqueda comprende una carga útil de datos pequeños; y
el mensaje de Configuración de Conexión RRC Terminada comprende un mensaje de Acuse
de Recibo (ACK) de Datos Pequeños dispuesto para indicar la recepción de la carga útil de
50 datos pequeños.

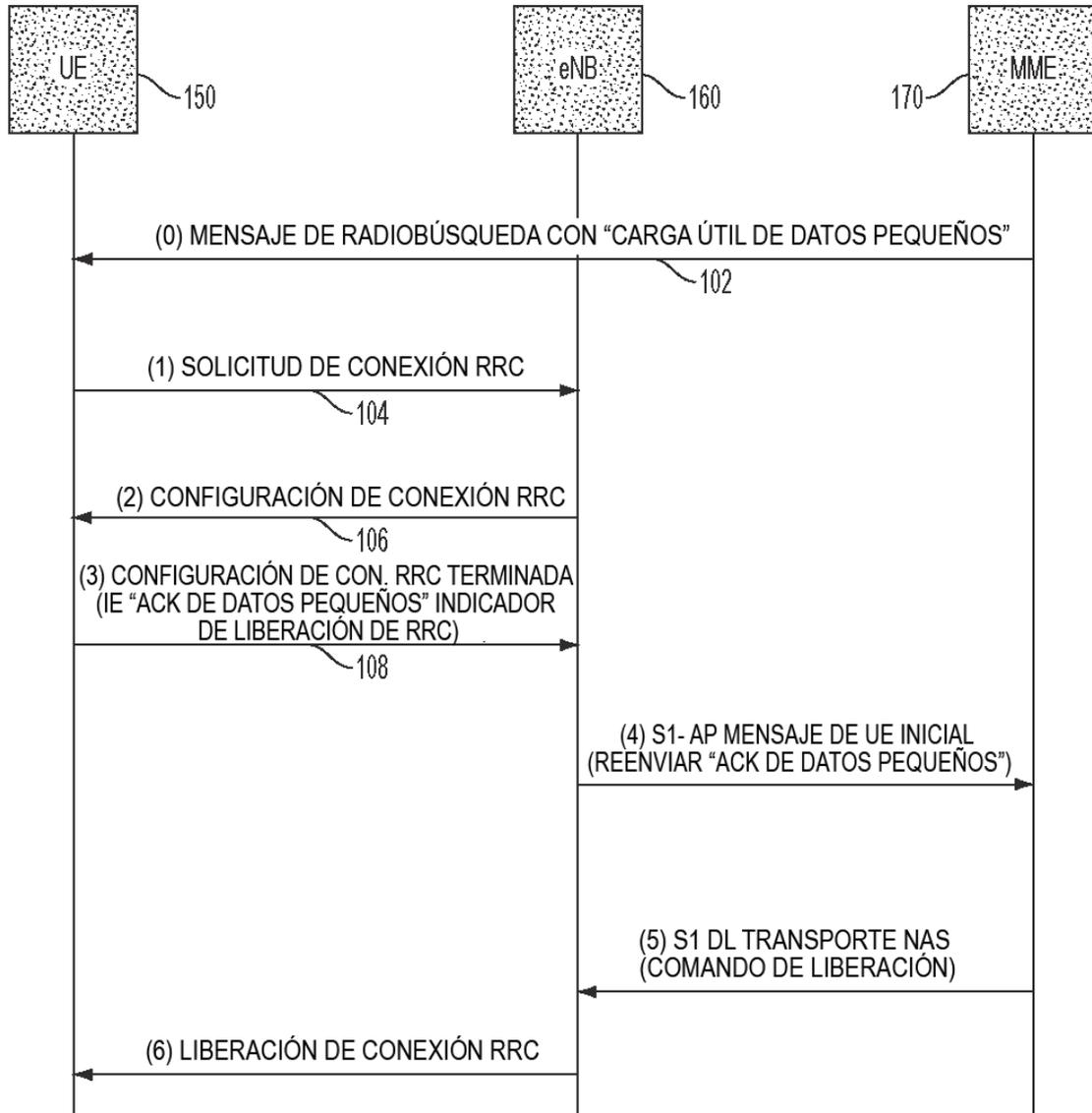


FIG. 1

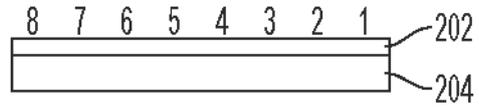


FIG. 2

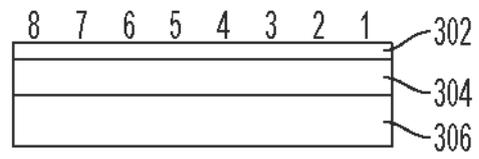


FIG. 3

400

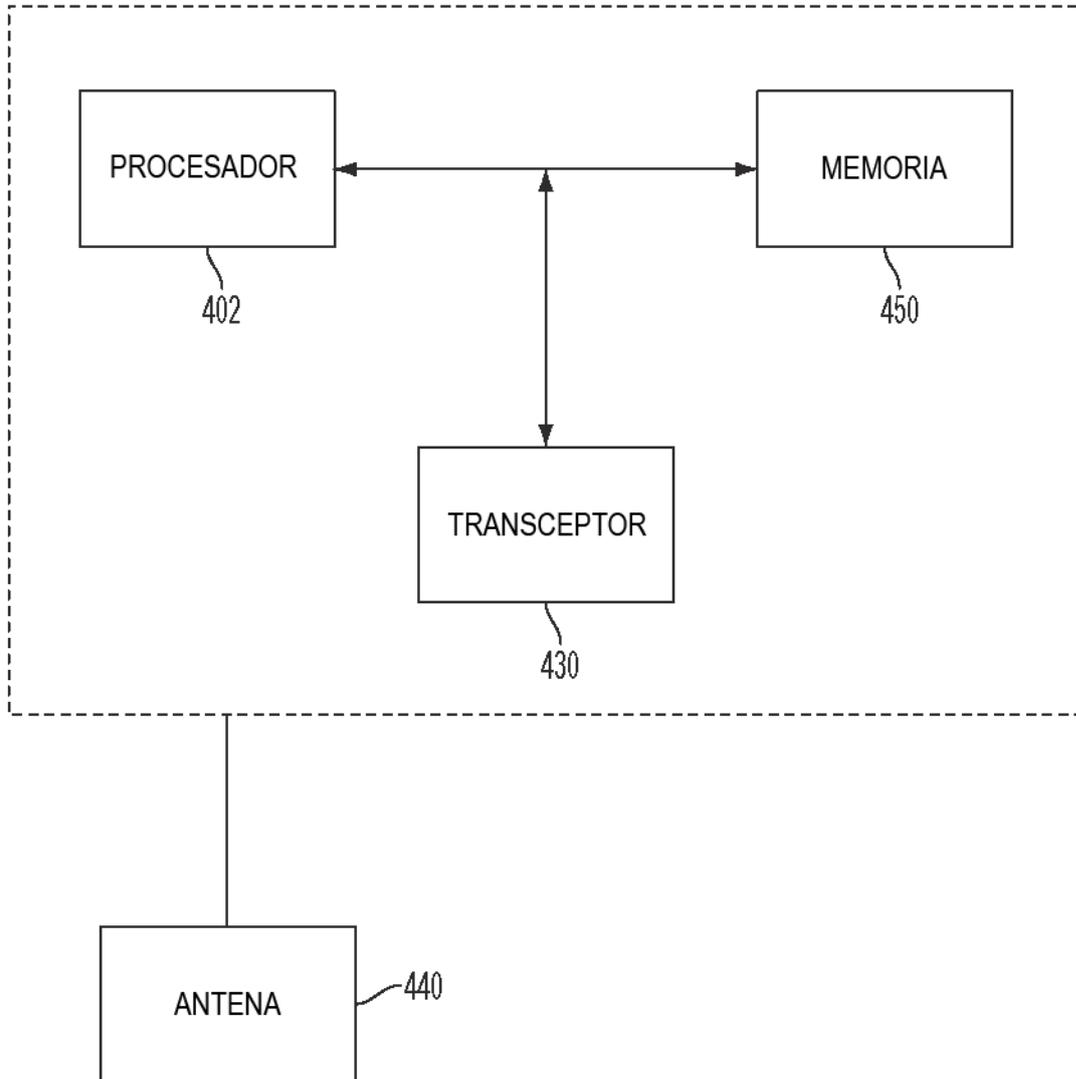


FIG. 4