

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 891**

51 Int. Cl.:

H04W 76/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2011 E 11778813 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2622933**

54 Título: **Temporizador de espera de mensaje de liberación de conexión de control de recursos radio**

30 Prioridad:

01.10.2010 US 404427 P

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

02.12.2014

73 Titular/es:

**NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)**

**Karaportti 3
02610 Espoo , FI**

72 Inventor/es:

**HWANG, WOONHEE y
BUFE, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 523 891 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).

TEMPORIZADOR DE ESPERA DE MENSAJE DE LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE CONTROL DE RECURSOS RADIO

DESCRIPCIÓN

- 5 **Campo técnico**
- Las realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas de esta invención se refieren en general a sistemas, a métodos, a dispositivos y a programas informáticos de comunicación inalámbrica y, más específicamente, se refieren a la señalización de control de recursos radio entre un nodo móvil y un nodo de acceso a red.
- 10 **Antecedentes**
- Se pretende que esta sección proporcione antecedentes o un contexto para la invención que se menciona en las reivindicaciones. La descripción en el presente documento puede incluir conceptos que podrían buscarse, pero que no son necesariamente aquéllos que se han concebido, implementado o descrito previamente. Por tanto, a menos que se indique lo contrario en el presente documento, lo que se describe en esta sección no es la técnica anterior con respecto a la descripción y las reivindicaciones en esta solicitud y no se admite que sea la técnica anterior por la inclusión en esta sección.
- 20 Las siguientes abreviaturas que pueden hallarse en la memoria descriptiva y/o las figuras del dibujo se definen tal como sigue:
- | | | |
|----|----------|---|
| 25 | 3GPP | proyecto de asociación de tercera generación |
| | BS | estación base |
| | DL | enlace descendente (eNB hacia UE) |
| 30 | eNB | Nodo B de E-UTRAN (Nodo B evolucionado) |
| | EPC | núcleo de paquetes evolucionado |
| 35 | E- UTRAN | UTRAN evolucionada (LTE) |
| | FDMA | acceso múltiple por división de frecuencia |
| | IMTA | Asociación Internacional de Telecomunicaciones Móviles |
| 40 | ITU-R | Unión Internacional de Telecomunicaciones-sector de radiocomunicación |
| | LTE | evolución a largo plazo de UTRAN (E-UTRAN) |
| 45 | LTE-A | LTE avanzada |
| | MAC | control de acceso al medio (capa 2, L2) |
| | MM/MME | gestión de movilidad/entidad de gestión de movilidad |
| 50 | NAS | estrato de no acceso |
| | NodoB | estación base |
| 55 | OFDMA | acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal |
| | O&M | operaciones y mantenimiento |
| | PDCP | protocolo de convergencia de datos en paquetes |
| 60 | PHY | física (capa 1, L1) |
| | Rel | <i>release</i> |
| 65 | RLC | control de enlace radio |
| | RRC | control de recursos radio |

	RRM	gestión de recursos radio
5	SGW	pasarela de servicio
	SC-FDMA	acceso múltiple por división de frecuencia, de una única portadora
	UE	equipo de usuario, tal como una estación móvil, nodo móvil o terminal móvil
10	UL	enlace ascendente (UE hacia eNB)
	UTRAN	red de acceso radio terrestre universal

15 Se conoce un sistema de comunicación moderno como UTRAN evolucionada (E-UTRAN, también denominada LTE de UTRAN o E-UTRA). En este sistema, la técnica de acceso de DL es OFDMA y la técnica de acceso de UL es SC-FDMA.

20 Una especificación de interés es 3GPP TS 36.300, V8.11.0 (12-2009), proyecto de asociación de 3ª generación; red de acceso radio de grupo de especificación técnica; acceso radio terrestre universal evolucionada (E-UTRA) y red de acceso terrestre universal evolucionada (E-UTRAN); descripción global; fase 2 (*Release* 8). Este sistema puede denominarse por conveniencia LTE Rel-8. En general, puede considerarse que el conjunto de especificaciones proporcionadas generalmente como 3GPP TS 36.xyz (por ejemplo, 36.211, 36.311, 36.312, etc.) describe el sistema de LTE de *Release* 8. Más recientemente, se han publicado versiones del *Release* 9 de al menos algunas de estas especificaciones incluyendo 3GPP TS 36.300, V9.3.0 (03-2010).

25 La figura 1 reproduce la figura 4.1 de 3GPP TS 36.300 V8.11.0 y muestra la arquitectura global del sistema de E-UTRAN (Rel-8). El sistema de E-UTRAN incluye eNB, que proporcionan las terminaciones de protocolo del plano de usuario de E-UTRAN (PD-CP/RLC/MAC/PHY) y del plano de control (RRC) hacia los UE. Los eNB están interconectados entre sí por medio de una interfaz X2. Los eNB también están conectados por medio de una interfaz S1 a un EPC, más específicamente a una MME por medio de una interfaz de MME S1 y a una S-GW por medio de una interfaz S1 (MME/S-GW 4). La interfaz S1 soporta una relación de muchos a muchos entre MME / S-GW / UPE y eNB.

35 El eNB alberga las siguientes funciones:

funciones para RRM: RRC, control de admisión radio, control de movilidad de conexión, asignación dinámica de recursos a UE tanto en UL como en DL (planificación);

40 compresión de cabecera de IP y encriptación del flujo de datos de usuario;

selección de una MME en la unión de UE;

encaminamiento de datos de plano de usuario hacia el EPC (MME/SGW);

45 planificación y transmisión de mensajes de radiomensajería (procedentes de la MME);

planificación y transmisión de información de difusión (procedente de la MME u O&M); y

50 una medición y configuración de informe de medición para movilidad y planificación.

También son de interés en el presente documento los *releases* adicionales de LTE de 3GPP (por ejemplo, Rel-10 de LTE) destinados a sistemas de IMTA futuros, denominados en el presente documento por conveniencia simplemente LTE-Avanzada (LTE-A). A este respecto puede hacerse referencia a 3GPP TR 36.913, V9.0.0 (12-2009), proyecto de asociación de 3ª generación; red de acceso radio de grupo de especificación técnica; Requisitos para avances adicionales para E-UTRA (LTE-Avanzada) (*Release* 9). También puede hacerse referencia a 3GPP TR 36.912 V9.2.0 (03-2010) proyecto de asociación de 3ª generación de informe técnico; red de acceso radio de grupo de especificación técnica; estudio de viabilidad para avances adicionales para E-UTRA (LTE-Avanzada) (*Release* 9). Una meta de LTE-A es proporcionar servicios significativamente mejorados por medio de tasas de transmisión de datos mayores y una latencia menor con coste reducido. LTE-A pretende extender y optimizar las tecnologías de acceso radio de Rel-8 de LTE de 3GPP para proporcionar tasas de transmisión de datos mayores a un coste menor. LTE-A será un sistema radio más optimizado que cumple con los requisitos de ITU-R para IMT-Avanzada mientras se mantiene la retrocompatibilidad con Rel-8 de LTE.

65 De particular interés en el presente documento es 3GPP TS 36.331 V9.3.0 (06-2010) proyecto de asociación de 3ª generación de especificación técnica; red de acceso radio de grupo de especificación técnica; acceso radio terrestre universal evolucionada (E-UTRA); control de recursos radio (RRC); especificación de protocolo (*Release* 9), en

particular la sección 5.3.3, establecimiento de conexión de RRC y la sección 5.3.8, liberación de conexión de RRC. La figura 3 en el presente documento reproduce la figura 5.3.3.1-1: establecimiento de conexión de RRC, satisfactorio; la figura 4 en el presente documento reproduce la figura 5.3.3.1-2: establecimiento de conexión de RRC, rechazo de red; y la figura 5 en el presente documento reproduce la figura 5.3.8.1-1: liberación de conexión de RRC, satisfactoria, a partir de 3GPP TS 36.331.

En el sistema de LTE, el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC incluye los tres mensajes mostrados en la figura 3, es decir, *RRCConnectionRequest*, *RRCConnectionSetup* y *RRCConnectionSetupComplete*. En un caso en el que el eNB puede aceptar la petición de conexión de RRC enviada desde el UE cuando está en el modo en espera de RRC responde con el establecimiento de conexión de RRC, y el UE pasa a estar conectado según RRC. Por otro lado, si el eNB no puede aceptar la petición de conexión de RRC por algún motivo (por ejemplo, congestión) el eNB contesta con el mensaje *RRCConnectionReject* mostrado en la figura 4.

En el mensaje de rechazo de conexión de RRC, el eNB puede indicar al UE que debe esperar un determinado tiempo antes de que intente de nuevo otro intento de establecer la conexión de RRC. Tal como se menciona en la sección 5.3.3.8, el UE inicia un temporizador T302 con el valor del temporizador ajustado al *waitTime* especificado por el mensaje *RRCConnectionReject*.

```

RRCConnectionReject-r8-IEs ::= SECUENCIA {
    waitTime NUMERO ENTERO (1..16),
    nonCriticalExtension RRCConnectionReject-v8a0- IEs OPCIONAL }

```

Un documento denominado "Discussion about Call Attempt Restriction in PS domain" (3GPP TSG CT WG1 Meeting #55bis) propone proporcionar un mecanismo para limitar el acceso durante un determinado periodo de tiempo a aquellos usuarios específicos que están usando un ancho de banda grande.

Sumario

Según un aspecto de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un método que comprende recibir, cuando se está en un estado conectado según el control de recursos radio (RRC), un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red; ajustar un temporizador de espera según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC; y tras la expiración del temporizador de espera, permitir la iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.

Según otro aspecto de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un aparato que comprende al menos un procesador de datos y al menos una memoria que incluye un código de programa informático. La memoria y el código de programa informático están configurados, con el procesador, para hacer que el aparato al menos reciba, cuando está en un estado conectado según el control de recursos radio (RRC), un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red, ajuste un temporizador de espera del aparato según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC y, tras la expiración del temporizador de espera, permita una iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.

Según otro aspecto de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un aparato que comprende medios de temporizador; medios para recibir, cuando está en un estado conectado según el control de recursos radio (RRC), un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red; medios para ajustar dichos medios de temporizador según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC; y medios, que responden a una expiración de dichos medios de temporizador, para permitir la iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.

Según un aspecto adicional de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un método que comprende operar un nodo de acceso a red con nodo móvil; y enviar un mensaje de liberación de conexión de control de recursos radio (RRC) al nodo móvil, en el que el mensaje de liberación de conexión de RRC comprende una indicación de temporizador de espera para especificar una cantidad de tiempo que el nodo móvil debe esperar antes de iniciar el envío de un mensaje de petición de conexión de RRC.

Según un aspecto todavía adicional de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se proporciona un aparato que comprende al menos un procesador de datos y al menos una memoria que incluye un código de programa informático. La memoria y el código de programa informático están configurados, con el procesador, para hacer que el aparato al menos envíe un mensaje de liberación de conexión de control de recursos radio (RRC) a un nodo móvil, en el que el mensaje de liberación de conexión de RRC comprende una indicación de temporizador de espera para especificar una cantidad de tiempo que el nodo móvil debe esperar antes de iniciar el envío de un mensaje de petición de conexión de RRC.

Breve descripción de los dibujos

En las figuras de dibujo adjuntas:

- 5 La figura 1 reproduce la figura 4.1 de 3GPP TS 36.300 y muestra la arquitectura global del sistema de EUTRAN.
- La figura 2 muestra un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son adecuados para su uso en la puesta en práctica de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.
- 10 La figura 3 reproduce la figura 5.3.3.1-1: establecimiento de conexión de RRC, satisfactorio, de 3GPP TS 36.331.
- La figura 4 reproduce la figura 5.3.3.1-2: establecimiento de conexión de RRC, rechazo de red; de 3GPP TS 36.331.
- La figura 5 reproduce la figura 5.3.8.1-1: liberación de conexión de RRC, satisfactoria, de 3GPP TS 36.331.
- 15 La figura 6 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático implementadas en una memoria legible por ordenador, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.
- 20 La figura 7 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático implementadas en una memoria legible por ordenador, adicionalmente según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

Descripción detallada

25 En algunos casos, el eNB puede no tener suficiente información en cuanto a si debe rechazar la petición de conexión de RRC cuando recibe el mensaje *RRCConnectionRequest* y puede no tener esta información hasta después de que reciba el *RRCConnectionSetupComplete* del UE. Si el eNB determina que por algún motivo es necesario liberar la conexión de RRC, envía el mensaje *RRCConnectionRelease* mostrado en la figura 5. Sin embargo, el mensaje *RRCConnectionRelease* no tiene ningún medio para indicar al UE que debe esperar algún determinado tiempo antes de intentar establecer de nuevo el estado conectado según RRC. En un caso el UE puede no intentar de nuevo una conexión hasta que se provoque mediante una aplicación. En otro caso, puede ser que el UE simplemente aborte el procedimiento de estrato de no acceso (NAS) y no intente de nuevo enviar el mensaje *RRCConnectionRequest*. El estrato de no acceso (NAS) forma el estrato más alto del plano de control entre el UE y la MME en la interfaz de radio.

30 Las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención superan los problemas comentados anteriormente añadiendo información de temporizador de espera al mensaje *RRCConnectionRelease*. En una realización, la información de temporizador de espera especifica explícitamente la duración del temporizador de espera, mientras que en otra realización la información de temporizador de espera especifica implícitamente al UE que debe ajustar el temporizador de espera a algún valor predeterminado (por ejemplo, uno establecido por un documento de especificación de protocolo convencional). En cualquier caso, si el UE recibe la información de temporizador de espera en el mensaje *RRCConnectionRelease*, espera que el temporizador de espera expire antes de repetir el procedimiento de NAS y enviar otro mensaje *RRCConnectionRequest* a la misma célula.

45 Antes de describir en mayor detalle las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, se hace referencia a la figura 2 para ilustrar un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos y aparatos electrónicos que son adecuados para su uso en la puesta en práctica de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. En la figura 2, una red 1 inalámbrica está adaptada para su comunicación a través de un enlace 11 inalámbrico con un aparato, tal como un dispositivo de comunicación móvil que puede denominarse nodo móvil o UE 10, a través de un nodo de acceso a red, tal como un Nodo B (estación base), y más específicamente un eNB 12. La red 1 puede incluir un elemento 14 de control de red (NCE) que puede incluir la funcionalidad de MME/SGW mostrada en la figura 1, y que proporciona una conectividad con una red adicional, tal como una red telefónica y/o una red de comunicaciones de datos (por ejemplo, Internet). El UE 10 incluye un controlador, tal como al menos un ordenador o un procesador 10A de datos (DP), al menos un medio de memoria legible por ordenador no transitorio implementado como memoria (MEM) 10B que almacena un programa de instrucciones 10C informáticas (PROG), y al menos un par 10D de transmisor / receptor (transceptor) de radiofrecuencia (RF) adecuado para comunicaciones inalámbricas bidireccionales con el eNB 12 a través de una o más antenas. El eNB 12 también incluye un controlador, tal como al menos un ordenador o un procesador 12A de datos (DP), al menos un medio de memoria legible por ordenador implementado como memoria (MEM) 12B que almacena un programa 12C de instrucciones informáticas (PROG), y al menos un transceptor 12D de RF adecuado para una comunicación con el UE 10 a través de una o más antenas (normalmente varias cuando se usa una operación de múltiples entradas / múltiples salidas (MIMO)). El eNB 12 se acopla a través de una trayectoria 13 de datos / control al NCE 14. La trayectoria 13 puede implementarse como interfaz S1 mostrada en la figura 1. El eNB 12 también puede estar acoplado a otro eNB a través de una trayectoria 15 de datos / control, que puede implementarse como interfaz X2 mostrada en la figura 1.

Con el fin de describir las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, puede suponerse que el UE 10 incluye una función de RRC o módulo 10E, y el eNB 12 también incluye una función de RRC o módulo 12E. Las funciones 10E, 12E de RRC pueden implementarse en su totalidad o en parte como software implementado en las memorias 10B, 12B.

También asociado con el UE 10 y la función 10E de RRC hay al menos un temporizador (temporizador de espera) 10F que puede ajustarse por el UE 10 basándose en la información de temporizador de espera que está incluida en el mensaje *RRCConnectionRelease* mediante la función 12E de RRC del eNB 12. El temporizador 10F de espera puede implementarse como temporizador de hardware, tal como un registro o una ubicación de memoria que se incrementa periódicamente, o como temporizador de software, o como combinación de hardware y software. El temporizador 10F podría interrogarse por el procesador 10A de datos para detectar cuándo expira, o podría generar una interrupción para el procesador 10A de datos cuando expira, como dos ejemplos no limitativos.

Se supone que al menos uno de los PROG 10C y 12C incluye instrucciones de programa que, cuando se ejecutan por el DP asociado, permiten que el dispositivo opere según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, tal como se comentará a continuación en mayor detalle. Es decir, las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden implementarse al menos en parte por un software informático ejecutable mediante el DP 10A del UE 10 y/o mediante el DP 12A del eNB 12, o mediante hardware, o mediante una combinación de software y hardware (y firmware).

En general, las diversas realizaciones del UE 10 pueden incluir, pero no se limitan a, teléfonos celulares, asistentes digitales personales (PDA) que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, ordenadores portátiles que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de captura de imágenes tales como cámaras digitales que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, dispositivos de juegos que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de almacenamiento y reproducción de música que tienen capacidades de comunicación inalámbrica, aparatos de Internet que permiten acceso a y navegación por Internet inalámbrico, así como unidades o terminales portátiles que incorporan combinaciones de tales funciones.

Las MEM 10B y 12B legibles por ordenador pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tales como dispositivos de memoria basados en semiconductores, memoria de acceso aleatorio, memoria de sólo lectura, memoria de sólo lectura programable, memoria *flash*, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble. Los DP 10A y 12A pueden ser de cualquier tipo adecuado para el entorno técnico local y pueden incluir uno o más de ordenadores de uso general, ordenadores de uso especial, microprocesadores, procesadores de señal digital (DSP) y procesadores basados en arquitecturas de procesador de múltiples núcleos, como ejemplos no limitativos.

Normalmente, el primer mensaje que el UE 10 envía a la red (eNB 12) para realizar la conexión de señalización de RRC (es decir, el mensaje *RRCConnectionRequest*) es de tamaño pequeño porque el UE 10 usa un canal (compartido) común (CCCH). Por tanto, la información que el UE 10 puede incluir es muy limitada. Por tanto, en algunos casos el eNB 12 no sabe si debe aceptar la petición de conexión de RRC desde el UE 10 cuando recibe el mensaje *RRCConnectionRequest*. En este caso, el eNB 12 puede aceptar la petición de conexión de RRC. Sin embargo, una vez que el eNB 12 recibe información adicional en el mensaje *RRCConnectionSetupComplete* y decide que no debe aceptarse la conexión de RRC, debe liberar la conexión de RRC. Normalmente, el mensaje *RRCConnectionSetupComplete* se envía a través de un canal dedicado (DCCH) y el tamaño de mensaje está menos limitado que en el canal común.

Por ejemplo, si se considera una comunicación de máquina a máquina (dispositivo a dispositivo o D2D) y el eNB 12 no desea aceptar este tipo de comunicación por algún motivo (por ejemplo, debido a consideraciones de carga), este tipo de información (es decir, relacionada con el dispositivo de máquina a máquina) puede estar incluida en el mensaje *RRCConnectionSetupComplete* en lugar del mensaje *RRCConnectionRequest*. Otro ejemplo se refiere a un caso en el que alguna MME específica está congestionada en el conjunto de MME y el eNB 12 sólo adquiere conocimiento de la MME registrada después de recibir el mensaje *RRCConnectionSetupComplete* (el UE 10 incluye la información de MME registrada en el mensaje *RRCConnectionSetupComplete*). Por tanto, en este caso, el eNB 12 debe liberar la conexión de RRC si la MME con la que está intentando conectar el UE 10, a través del eNB 12, está congestionada.

En estos casos a modo de ejemplo, el UE 10 debe volver después de algún determinado tiempo de modo que pueda realizar una comprobación para determinar si puede establecerse la conexión de RRC. Sin embargo, según los procedimientos de estandarización actuales, el UE 10 abortaría el procedimiento de NAS o repetiría el procedimiento de NAS (incluyendo un nuevo establecimiento de conexión de señalización) demasiado temprano para un dispositivo de máquina a máquina.

El mensaje *RRCConnectionRelease* podría definirse tal como sigue:

```
RRCConnectionRelease-r8-IEs ::= SECUENCIA {
```

releaseCause ReleaseCause,
 redirectedCarrierInfo
 RedirectedCarrierInfo OPCIONAL
 idleModeMobilityControllInfo
 IdleModeMobilityControllInfo OPCIONAL
 nonCriticalExtension RRCConnectionRelease-
 v890- IEs OPCIONAL
 }.

Una posible implementación según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención añade información de temporizador de espera en la parte de extensión de este mensaje de modo que la red (la función 12E de RRC del eNB 12) puede señalar explícitamente el valor del temporizador de espera, por ejemplo:

waitTime NÚMERO ENTERO (1..xx).

Si el UE 10 recibe el valor de waitTime en el mensaje *RRCConnectionRelease*, ajusta el temporizador 10F según el valor expresado por el NÚMERO ENTERO (1..xx) y luego espera hasta que el temporizador 10F expira. Cuando esto sucede, el UE 10 informa a la capa de NAS y el NAS lanza otro intento para establecer la portadora de señalización enviando el mensaje *RRCConnectionRequest*.

Otra posible implementación de las realizaciones a modo de ejemplo añade un valor de causa nuevo en el elemento de información (IE) ReleaseCause al que responde el UE 10, cuando recibe esta indicación desde el mensaje *RRCConnectionRelease*, iniciando el temporizador 10F con algún valor fijo (por ejemplo, uno establecido previamente mediante estandarización) y luego esperando hasta que el temporizador 10F expire. En este momento, el UE 10 informa a la capa de NAS y el NAS lanza otro intento para establecer la portadora de señalización enviando el mensaje *RRCConnectionRequest*.

En esta última realización, el valor del temporizador predeterminado puede almacenarse como parte del software del UE 10 o puede recibirse desde el eNB 12 en la señalización de información de sistema (y por tanto cambiarse posiblemente por el eNB 12 en una señalización de información de sistema de eNB posterior).

Basándose en lo anterior, resultará evidente que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención proporcionan un método, un aparato y (un) programa(s) informático(s) para mejorar la operación de UE / red cuando se envía un mensaje *RRCConnectionRelease* al UE 10.

La figura 6 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. Según estas realizaciones a modo de ejemplo un método realiza, en el bloque 6A, una etapa de recibir, cuando se está en un estado conectado según RRC, un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red. En el bloque 6B hay una etapa de ajustar un temporizador de espera según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC. En el bloque 6C hay una etapa ejecutada tras la expiración del temporizador de espera de permitir la iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.

En el método de la figura 6, la indicación de temporizador de espera se recibe en un elemento de información que define explícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera.

En el método de la figura 6, la indicación de temporizador de espera se recibe como información que define implícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera.

En el método del párrafo anterior la información comprende parte de una indicación de causa de liberación y el temporizador de espera se ajusta a un valor predeterminado.

Las realizaciones a modo de ejemplo también se refieren a un medio legible por ordenador no transitorio que contiene instrucciones de programa de software, en el que la ejecución de las instrucciones de programa de software mediante al menos un procesador de datos da como resultado la realización de operaciones que comprenden la ejecución del método de la figura 6 y los diversos párrafos anteriores relacionados.

La figura 7 es un diagrama de flujo lógico que ilustra la operación de un método, y un resultado de la ejecución de instrucciones de programa informático, según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención. Según estas realizaciones a modo de ejemplo un método realiza, en el bloque 7A, una etapa de operar un nodo de acceso a red con nodo móvil y, en el bloque 7B, una etapa de enviar un mensaje de liberación de conexión de control de recursos radio (RRC) al nodo móvil, en el que el mensaje de liberación de conexión de RRC comprende una indicación de temporizador de espera para especificar una cantidad de tiempo que el nodo móvil debe esperar antes de iniciar el envío de un mensaje de petición de conexión de RRC.

En el método de la figura 7, la indicación de temporizador de espera está incluida en un elemento de información que define explícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera.

5 En el método de la figura 7, la indicación de temporizador de espera se envía como información que define implícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera.

En el método de la figura 7, la indicación de temporizador de espera se envía en una indicación de causa de liberación.

10 Las realizaciones a modo de ejemplo también se refieren a un medio legible por ordenador no transitorio que contiene instrucciones de programa de software, en el que la ejecución de las instrucciones de programa de software mediante al menos un procesador de datos da como resultado la realización de operaciones que comprenden la ejecución del método en la figura 7 y los diversos párrafos descriptivos de la figura 7.

15 Los diversos bloques mostrados en las figuras 6 y 7 pueden considerarse como etapas del método y/o como operaciones que resultan de la operación de código de programa informático y/o como pluralidad de elementos de circuito lógico acoplados construidos para llevar a cabo la(s) función/funciones asociada(s).

20 Por tanto, las realizaciones a modo de ejemplo también abarcan un aparato que comprende un procesador y una memoria que incluye un código de programa informático. La memoria y el código de programa informático están configurados, con el procesador, para hacer que el aparato al menos reciba, cuando está en un estado conectado según RRC, un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red, para ajustar un temporizador de espera según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC y, tras la expiración del temporizador de espera, para permitir la iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.

30 Las realizaciones a modo de ejemplo también abarcan un aparato que comprende medios para recibir, cuando está en un estado conectado según RRC, un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red, medios para ajustar un temporizador de espera según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC y medios, que responden a una expiración del temporizador de espera, para permitir la iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.

35 Las realizaciones a modo de ejemplo también abarcan un método, un aparato y un código de programa informático para enviar un mensaje de liberación de conexión de RRC a un nodo móvil, en el que el mensaje de liberación de conexión de RRC comprende una indicación de temporizador de espera para especificar una cantidad de tiempo que el nodo móvil debe esperar antes de iniciar el envío de un mensaje de petición de conexión de RRC.

40 En el método, el aparato y el código de programa informático del párrafo anterior, la indicación de temporizador de espera está incluida en un elemento de información que define explícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera, o se envía como información que define implícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera, tal como en una indicación de causa de liberación.

45 En general, las diversas realizaciones a modo de ejemplo pueden implementarse en hardware o circuitos de uso especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, algunos aspectos pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que pueden ejecutarse por un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no se limita a los mismos. Aunque diversos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación gráfica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitativos, hardware, software, firmware, circuitos de uso especial o lógica, hardware de uso general o controlador u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

55 Por tanto, se apreciará que al menos algunos aspectos de las realizaciones a modo de ejemplo de las invenciones pueden ponerse en práctica en diversos componentes tales como chips de circuito integrado y módulos, y que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención pueden realizarse en un aparato que se implementa como circuito integrado. El circuito, o circuitos, integrado puede comprender un conjunto de circuitos (así como posiblemente firmware) para implementar al menos uno o más de un procesador de datos o procesadores de datos, un procesador o procesadores de señal digital, un conjunto de circuitos de banda base y un conjunto de circuitos de radiofrecuencia que pueden configurarse para operar según las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención.

60 Diversas modificaciones y adaptaciones de las realizaciones a modo de ejemplo anteriores de esta invención pueden resultar evidentes para los expertos en las técnicas relevantes en vista de la descripción anterior, cuando se lea junto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, cualquiera de las modificaciones todavía entrará dentro del alcance de las realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas de esta invención.

Por ejemplo, aunque las realizaciones a modo de ejemplo se han descrito anteriormente en el contexto de los sistemas de LTE de UTRAN y LTE-A, se apreciará que las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención no se limitan para su uso con sólo estos tipos particulares de sistema de comunicación inalámbrica y que pueden usarse ventajosamente en otros sistemas de comunicación inalámbrica.

5 Se observará que los términos “conectado(a)”, “acoplado(a)” o cualquier variante de los mismos, significan cualquier conexión o acoplamiento, ya sea directo o indirecto, entre dos o más elementos, y pueden abarcar la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Tal como se
10 emplea en el presente documento, puede considerarse que dos elementos se “conectan” o “acoplan” entre sí mediante el uso de uno o más hilos, cables y/o conexiones eléctricas impresas, así como mediante el uso de energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en la región de radiofrecuencia, la región de microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como varios ejemplos no limitativos y no exhaustivos.

15 Además, no se pretende que los diversos nombres usados para los parámetros descritos (por ejemplo, waitTime, etc.) sean limitativos en ningún sentido, puesto que estos parámetros pueden identificarse por cualquier nombre adecuado. Además, no se pretende que los diversos nombres asignados a canales diferentes (por ejemplo, CCCH, DCCH, etc.) y las capas de protocolo (por ejemplo, RRC) sean limitativos en ningún sentido, puesto que estos
20 diversos canales y capas de protocolo pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado. Adicionalmente, no se pretende que los diversos nombres usados para los mensajes descritos (por ejemplo, *RRCConnectionRelease*, etc.) sean limitativos en ningún sentido, puesto que estos mensajes pueden identificarse por cualquier nombre adecuado.

25 Además, algunas de las características de las diversas realizaciones no limitativas y a modo de ejemplo de esta invención pueden usarse ventajosamente sin el uso correspondiente de otras características. Como tal, la descripción anterior se considerará meramente ilustrativa de los principios, enseñanzas y realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, y no una limitación de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Método que comprende:
 - 5 recibir, cuando se está en un estado conectado según el control de recursos radio (RRC), un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red;
 - ajustar un temporizador de espera según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC; y
 - 10 tras la expiración del temporizador de espera, permitir la iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.
2. Medio legible por ordenador no transitorio que contiene instrucciones de programa de software, en el que la ejecución de las instrucciones de programa de software mediante al menos un procesador de datos da como resultado la realización de operaciones que comprenden la ejecución del método según la reivindicación 1.
3. Aparato que comprende:
 - 20 medios de temporizador;
 - medios para recibir, cuando está en un estado conectado según el control de recursos radio (RRC), un mensaje de liberación de conexión de RRC desde un nodo de acceso a red;
 - 25 medios para ajustar dichos medios de temporizador según una indicación de temporizador de espera que comprende parte del mensaje de liberación de conexión de RRC; y
 - medios, que responden a una expiración de dichos medios de temporizador, para permitir la iniciación del envío de un mensaje de petición de conexión de RRC al nodo de acceso a red.
 - 30
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que la indicación de temporizador de espera se recibe por dichos medios de recepción en un elemento de información que define explícitamente una duración de un ajuste para dichos medios de temporizador.
- 35 5. Aparato según la reivindicación 3, en el que la indicación de temporizador de espera se recibe por dichos medios de recepción como información que define implícitamente una duración de un ajuste para dichos medios de temporizador, en el que la información comprende parte de una indicación de causa de liberación, y en el que dichos medios de temporizador se ajustan a un valor predeterminado, en el que el valor predeterminado es uno almacenado previamente como parte de software de dicho aparato o se recibe por dichos medios de recepción desde el nodo de acceso a red como parte de una señalización de información de sistema.
- 40 6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3-5, que comprende además un procesador de datos y una memoria que comprende un código de programa informático.
- 45 7. Método que comprende:
 - operar un nodo de acceso a red con un nodo móvil; y
 - 50 enviar un mensaje de liberación de conexión de control de recursos radio (RRC) al nodo móvil, en el que el mensaje de liberación de conexión de RRC comprende una indicación de temporizador de espera para especificar una cantidad de tiempo que el nodo móvil debe esperar antes de iniciar el envío de un mensaje de petición de conexión de RRC.
 - 55
8. Medio legible por ordenador no transitorio que contiene instrucciones de programa de software, en el que la ejecución de las instrucciones de programa de software mediante al menos un procesador de datos da como resultado la realización de operaciones que comprenden la ejecución del método según la reivindicación 7.
- 60 9. Aparato que comprende:
 - al menos un procesador de datos; y
 - 65 al menos una memoria que incluye un código de programa informático;

- 5 en el que la memoria y el código de programa informático están configurados, con el procesador, para hacer que el aparato al menos envíe un mensaje de liberación de conexión de control de recursos radio (RRC) a un nodo móvil, en el que el mensaje de liberación de conexión de RRC comprende una indicación de temporizador de espera para especificar una cantidad de tiempo que el nodo móvil debe esperar antes de iniciar el envío de un mensaje de petición de conexión de RRC.
10. Aparato según la reivindicación 9, en el que la indicación de temporizador de espera está incluida en un elemento de información que define explícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera.
- 10 11. Aparato según la reivindicación 9, en el que la indicación de temporizador de espera se envía como información que define implícitamente una duración del ajuste para el temporizador de espera.
12. Aparato según la reivindicación 9, en el que la indicación de temporizador de espera se envía en una indicación de causa de liberación.
- 15 13. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en el que el aparato comprende un nodo de acceso a red tal como un Nodo-B mejorado conforme a una norma de radio celular de evolución a largo plazo.

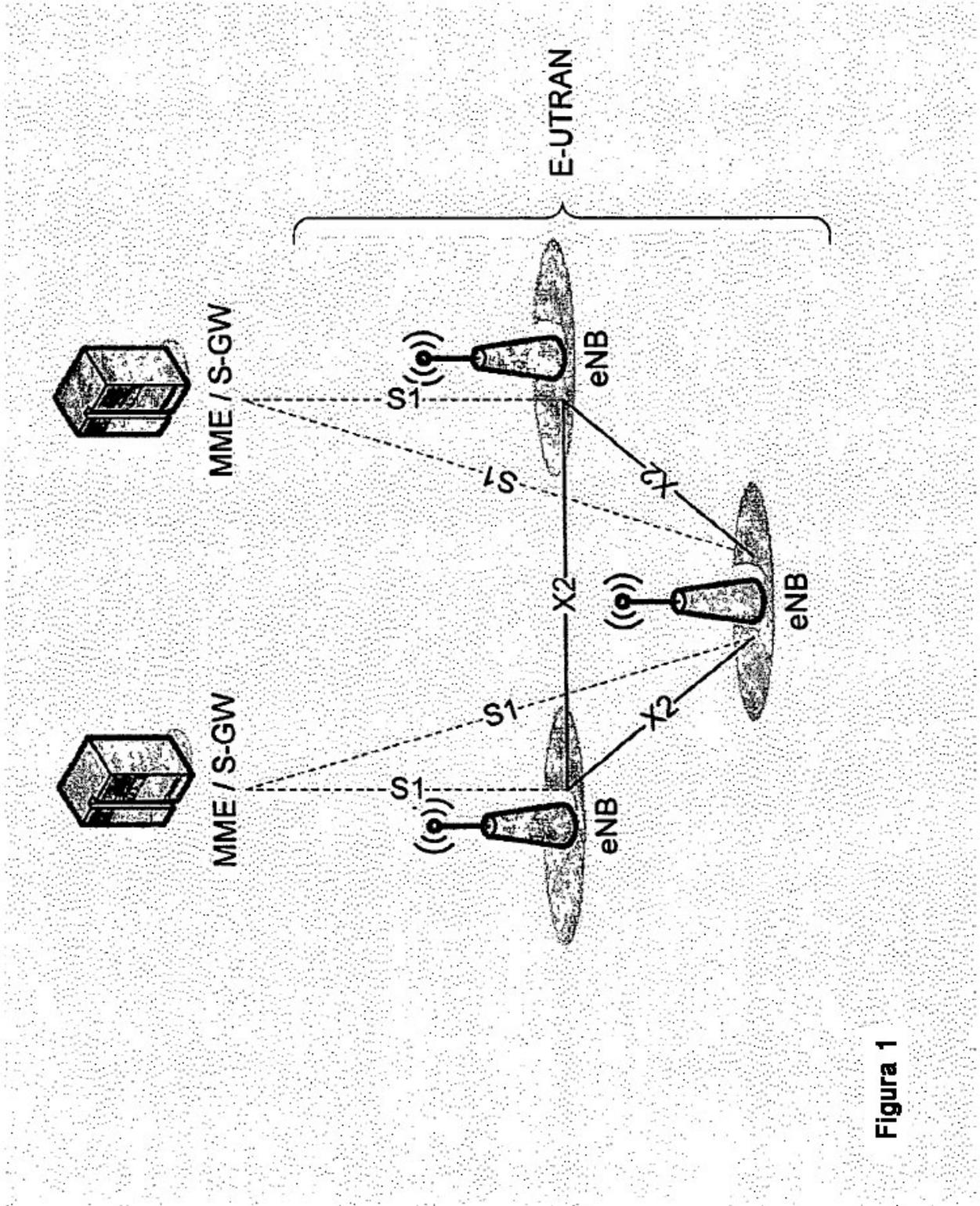


Figura 1

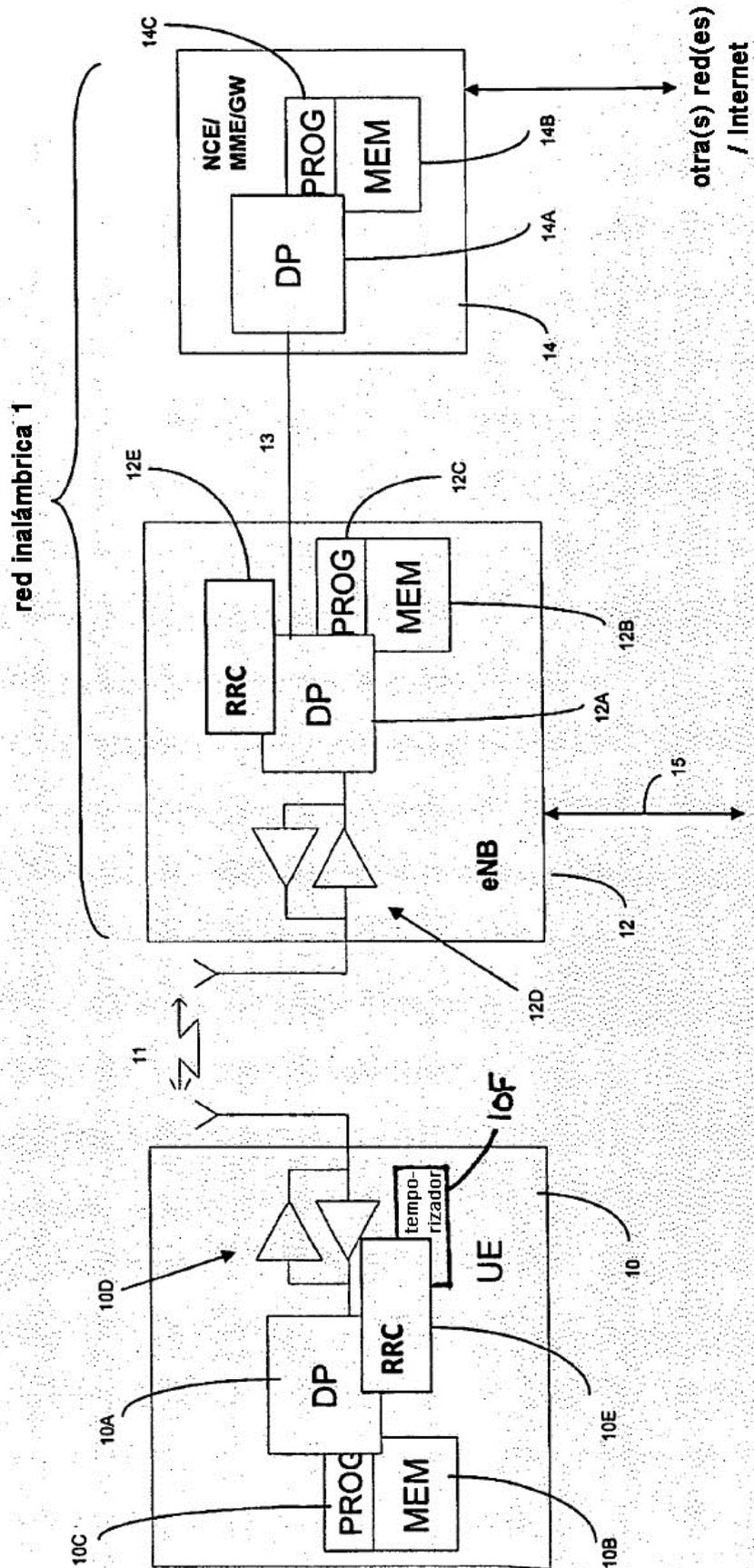


Figura 2

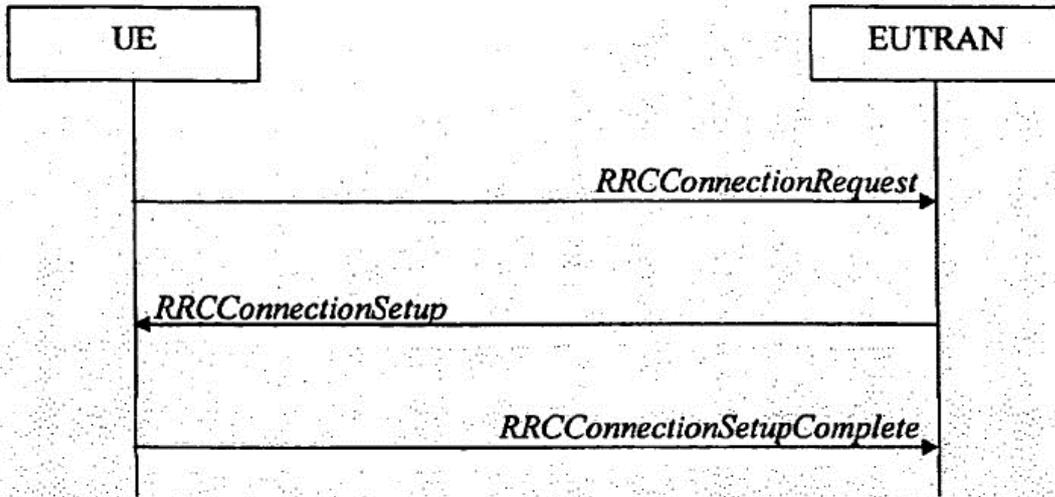


FIGURA 3

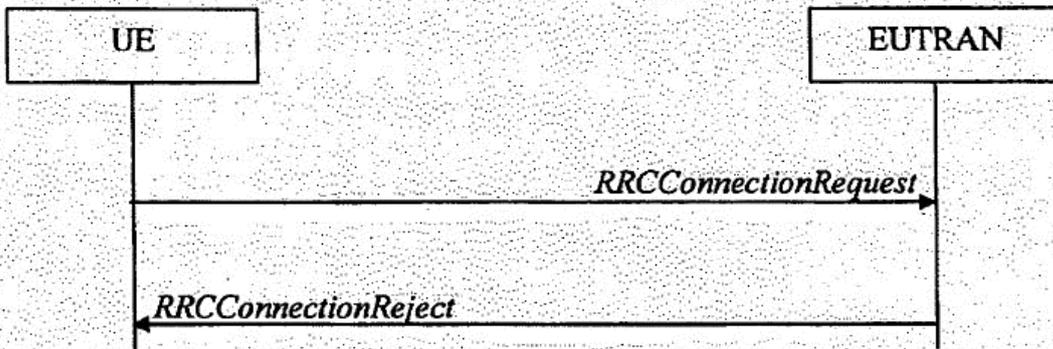


FIGURA 4



FIGURA 5

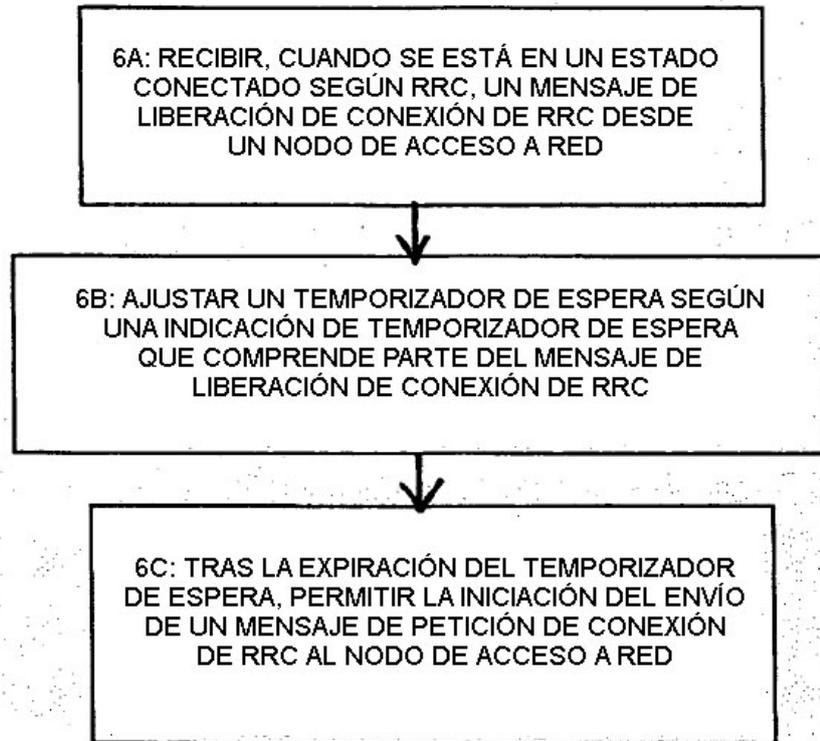


FIGURA 6

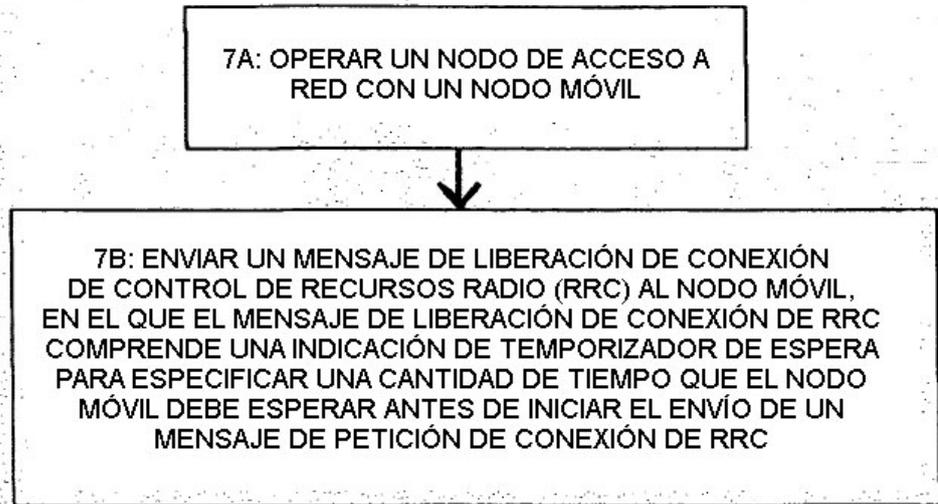


FIGURA 7