

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 427**

51 Int. Cl.:

H04W 76/27 (2008.01)

H04W 12/06 (2011.01)

H04W 76/11 (2008.01)

H04W 4/70 (2008.01)

H04L 9/40 (2012.01)

H04W 74/0833 (2014.01)

H04W 76/25 (2008.01)

H04W 76/38 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2016** **E 21209383 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 3979764**

54 Título: **Identificador de UE en reanudación de RRC**

30 Prioridad:

17.11.2015 US 201562256378 P

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

26.11.2024

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

OHLSSON, OSCAR y
STATIN, MAGNUS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 989 427 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

Identificador de UE en reanudación de RRC

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un procedimiento de reanudación del Control de Recursos de Radio (RRC) en una red de comunicaciones celulares.

Antecedentes

Actualmente se están desarrollando y mejorando sistemas de comunicación celular para la comunicación de tipo máquina (MTC), comunicación caracterizada por menores demandas de velocidades de datos que, por ejemplo, la banda ancha móvil, pero con mayores requisitos en, por ejemplo, diseño de dispositivo de bajo coste, mejor cobertura, y capacidad de funcionar durante años con baterías sin cargarlas ni reemplazarlas. Una de las principales características de MTC es la transmisión poco frecuente de pequeñas cantidades de datos. Se espera que la cantidad de dispositivos MTC aumente exponencialmente, pero el tamaño de los datos por dispositivo seguirá siendo pequeño. En la Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), los procedimientos de transferencia de datos actuales no están optimizados para transferencias de datos pequeñas y sesiones de corta duración, lo que resulta en una gran sobrecarga de señalización.

Para manejar pequeñas transferencias de datos de manera más eficiente, 3GPP ha estudiado métodos para reducir la sobrecarga de señalización al pasar del control de recursos de radio (RRC) IDLE a RRC CONNECTED. Una de las soluciones elegidas es la "reanudación de RRC", que se basa en la reutilización del contexto del equipo de usuario (UE) de la conexión RRC anterior para la configuración de la conexión RRC posterior. Al almacenar el contexto de UE en el Nodo B mejorado o evolucionado (eNB), se puede evitar la señalización requerida para la activación de seguridad y el establecimiento de portador en la siguiente transición de RRC IDLE a RRC CONNECTED. Aunque el término "UE" se utiliza en todo este documento, "Dispositivo inalámbrico" o "WD" pueden usarse indistintamente. Se entenderá que los UE /VVD como se describen en el presente documento no se limitan a teléfonos móviles, sino que pueden extenderse a cualquier dispositivo fijo o móvil con una conexión inalámbrica que realice MTC. Asimismo, aunque en el presente documento se utiliza el término "eNB", "eNB" o "estación base" pueden usarse indistintamente y pueden denominarse de manera más general como tipos de nodos de acceso de radio.

La reanudación de RRC se realiza mediante la introducción de dos nuevos procedimientos: suspensión de RRC y reanudación de RRC. El eNB suspende una conexión enviando un mensaje de Suspensión de Conexión RRC (también denominado en el presente documento como mensaje de Suspensión de Conexión RRC) al UE. Esto puede suceder, por ejemplo, después de que el UE haya estado inactivo durante un cierto período de tiempo, como se muestra en la Figura 1. Tenga en cuenta que, en 3GPP Versión 13, la suspensión de la conexión RRC se señala con un mensaje RRCConnectionRelease con releaseCause establecido en "rrc - Suspend". Tanto el UE como el eNB almacenan el contexto del UE y un identificador asociado (ID), al que se hace referencia en el presente documento como ID de reanudación. El contexto de UE contiene, por ejemplo, configuración de portador y parámetros relacionados con la seguridad. En 3GPP Versión 13, el mensaje de suspensión de conexión RRC contiene el ID de reanudación, pero no contiene parámetros de seguridad. Sin embargo, en versiones futuras, además del ID de reanudación, es posible que el mensaje de suspensión de conexión RRC también contenga parámetros relacionados con la seguridad (contador de encadenamiento de siguiente salto (NCC) y algoritmos de cifrado e integridad) que se requieren cuando se accede al estrato (AS) posteriormente se restablece la seguridad.

En la siguiente transición de RRC INACTIVO a RRC CONECTADO, el UE reanuda la conexión enviando una Solicitud de reanudación de conexión RRC (también denominada en el presente documento un mensaje de Solicitud de reanudación de conexión RRC) al eNB, como se muestra en la Figura 2. El mensaje de solicitud de reanudación de conexión RRC contiene el ID de reanudación recibido previamente, que el eNB utiliza para recuperar el contexto del UE. También se proporciona un token de autorización para permitir que el eNB identifique de forma segura el UE. El token de autorización también puede denominarse token de autenticación. Suponiendo que se encuentra el contexto de UE y que el token de autorización es válido, el eNB responde con un mensaje de reanudación de conexión RRC (también denominado en el presente documento mensaje de reanudación de conexión RRC) para confirmar que se está reanudando la conexión. El UE acusa recibo de la recepción enviando un mensaje de reanudación de conexión RRC completa (también denominado en el presente documento como mensaje de reanudación de conexión RRC completa).

Tenga en cuenta que los mensajes Suspensión de conexión RRC, Solicitud de reanudación de conexión RRC, Reanudación de conexión RRC y Reanudación de conexión RRC completa deben verse como marcadores de posición que describen su funcionalidad; sus nombres pueden diferir en la especificación final del currículum de RRC.

El currículum de RRC no se limita necesariamente a una sola celda o un solo eNB, sino que también puede admitirse en todos los eNB. La reanudación de la conexión entre eNB se maneja mediante la recuperación de contexto, mediante la cual el eNB que reanuda recupera el contexto de UE del eNB que suspende a través de la interfaz X2. El eNB de reanudación proporciona el ID de reanudación, que utiliza el eNB de suspensión para identificar el contexto del UE.

Un problema que surge con la reanudación de RRC que admite la reanudación de la conexión entre eNB es que el

eNB que reanuda debe recuperar el contexto de UE del eNB que suspende. Por lo tanto, existe una necesidad de sistemas y métodos que permitan que el eNB que se reanuda identifique rápida y eficientemente el eNB que se suspende de modo que se pueda recuperar el contexto del UE.

- 5 Las solicitudes de patente EP2645804 A1 y WO2013 /144613 A1 dan a conocer métodos y dispositivos para realizar reanudación de conexiones utilizando identificadores de reanudación, por ejemplo, C-RNTI y physCellId. Los estándares 3GPP TS 36.331, v12.7.0 y TS 36.300, v. 13.1.0, dan a conocer más información sobre dichos identificadores.

Compendio

La invención se define en las reivindicaciones independientes 1 a 3 y 15. Se definen realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes 2 a 14.

- 10 En algunas realizaciones, un método de funcionamiento de un dispositivo inalámbrico en un sistema inalámbrico comprende recibir, desde un primer nodo de red, un primer mensaje que ordena al dispositivo inalámbrico suspender una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico donde, al recibir el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico almacena un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico y entra en un modo de funcionamiento suspendido. El método comprende además, al ocurrir un evento desencadenante, transmitir, a un
- 15 segundo nodo de red, un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El segundo mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica el primer nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El método comprende además recibir, desde el segundo nodo de red, un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el
- 20 sistema inalámbrico se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico. El uso del identificador de reanudación que incluye la parte que identifica el primer nodo de red y la parte que identifica el dispositivo inalámbrico permite que el segundo nodo de red obtenga el contexto de dispositivo inalámbrico del primer nodo de red. Esto es particularmente beneficioso en escenarios en los que el primer y el segundo nodos de red son nodos de red diferentes.
- 25 En algunas realizaciones, el sistema inalámbrico es una red de evolución a largo plazo (LTE), la parte del identificador de reanudación que identifica el primer nodo de red es un identificador de celda (ID) de la red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E- UTRAN) (ECI), y la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico es un ID temporal de la red de radio celular (C-RNTI).
- 30 En algunas realizaciones, un orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que la parte del identificador de reanudación que identifica el primer nodo de red se encuentra, en el orden, primero y la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el primer nodo de red. En algunas otras realizaciones, un orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, primero y la parte del identificador de reanudación que identifica el
- 35 primer nodo de red se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico.
- En algunas realizaciones, el identificador de reanudación comprende además una parte que contiene un identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico. Además, en algunas realizaciones, un orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, primero, la parte que contiene el identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico, y la parte del identificador de reanudación que identifica el primer nodo de red se encuentra, en el orden, después de la parte que contiene el identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico. Además, en algunas realizaciones, el orden de los bits dentro de las partes del identificador de reanudación se invierte.
- 40 En algunas realizaciones, el tercer mensaje que indica que se está reanudando la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico comprende una copia del segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico.
- En la invención reivindicada, un elemento de control de acceso al medio (MAC) asociado con el tercer mensaje comprende una copia del segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo
- 50 inalámbrico y el sistema inalámbrico.
- En algunas realizaciones, un elemento de control MAC asociado con el tercer mensaje comprende una copia de una parte del segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. Además, en algunas realizaciones, la parte del segundo mensaje comprende la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el segundo mensaje comprende además un testigo de autorización que permite que el segundo nodo de red identifique de forma segura el dispositivo inalámbrico, y la parte del segundo mensaje comprende el testigo de autorización. En algunas realizaciones, el identificador de reanudación comprende además una parte que contiene un identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico, y la parte del segundo mensaje comprende la parte del identificador de reanudación que
- 55

contiene el identificador de grupo. En algunas realizaciones, el segundo mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del segundo mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente. En algunas realizaciones, el segundo mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del segundo mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente a un tamaño de un elemento de control MAC de identidad de resolución de contienda existente en LTE. En algunas realizaciones, el segundo mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del segundo mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente a 48 bits.

En algunas realizaciones, el contexto de dispositivo inalámbrico comprende una configuración de portador del dispositivo inalámbrico y parámetros relacionados con la seguridad.

En algunas realizaciones, el primer nodo de red y el segundo nodo de red son nodos de red diferentes. En algunas otras realizaciones, el primer nodo de red y el segundo nodo de red son el mismo nodo de red.

También se dan a conocer realizaciones de un dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico para un sistema inalámbrico comprende una interfaz que puede funcionar para proporcionar comunicación inalámbrica entre el dispositivo inalámbrico y uno o más nodos de red, un procesador y un almacenamiento que comprende instrucciones ejecutables por el procesador mediante las que el dispositivo inalámbrico puede funcionar para funcionar como sigue. El dispositivo inalámbrico puede funcionar para recibir, desde un primer nodo de red a través de la interfaz, un primer mensaje que ordena al dispositivo inalámbrico suspender una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. Al recibir el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico almacena un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico y entra en un modo de funcionamiento suspendido. El dispositivo inalámbrico puede además funcionar para, al ocurrir un evento desencadenante, transmitir, a un segundo nodo de red a través de la interfaz, un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El segundo mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica el primer nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión, y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico puede además funcionar para recibir, desde el segundo nodo de red a través de la interfaz, un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando usando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico.

En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico para un sistema inalámbrico está adaptado para recibir, desde un primer nodo de red, un primer mensaje que ordena al dispositivo inalámbrico suspender una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico donde, al recibir el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico almacena un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico y entra en un modo de funcionamiento suspendido. El dispositivo inalámbrico está adaptado además para, cuando ocurre un evento desencadenante, transmitir, a un segundo nodo de red, un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El segundo mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica el primer nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico está adaptado además para recibir, desde el segundo nodo de red, un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico está adaptado además para funcionar según cualquiera de las realizaciones del método de funcionamiento del dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento.

En algunas realizaciones, un dispositivo inalámbrico para un sistema inalámbrico comprende un primer módulo de recepción, un módulo de transmisión y un segundo módulo de recepción. El primer módulo de recepción puede funcionar para recibir, desde un primer nodo de red, un primer mensaje que ordena al dispositivo inalámbrico suspender una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico donde, al recibir el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico almacena un contexto de dispositivo inalámbrico de dispositivo inalámbrico y entra en un modo de funcionamiento suspendido. El módulo de transmisión puede funcionar para, cuando ocurre un evento desencadenante, transmitir, a un segundo nodo de red, un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El segundo mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica el primer nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El segundo módulo de recepción puede funcionar para recibir, desde el segundo nodo de red, un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando usando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico.

También se dan a conocer realizaciones de un método de funcionamiento de un nodo de red en un sistema inalámbrico. En algunas realizaciones, un método de funcionamiento de un nodo de red en un sistema inalámbrico comprende recibir, desde un dispositivo inalámbrico, un primer mensaje que solicita que se reanude una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El primer mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica un nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El método

comprende además obtener, desde el nodo de red identificado por el identificador de reanudación, un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico previamente almacenado al suspender la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El método comprende además transmitir, al dispositivo inalámbrico, un segundo mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico.

En algunas realizaciones, el nodo de red es un primer nodo de red y el nodo de red identificado por el identificador de reanudación es un segundo nodo de red donde el primer nodo de red y el segundo nodo de red son nodos de red diferentes. Además, en algunas realizaciones, obtener el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico comprende enviar una solicitud para el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico al segundo nodo de red y recibir el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico desde el segundo nodo de red. Además, en algunas realizaciones, la solicitud del contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico comprende el identificador de reanudación.

En algunas realizaciones, el segundo mensaje comprende un testigo de autorización que permite que el nodo de red identifique de forma segura el dispositivo inalámbrico, y el método comprende además verificar el testigo de autorización.

En algunas realizaciones, el nodo de red y el nodo de red identificado por el identificador de reanudación son el mismo nodo de red, y obtener el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico comprende obtener el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico del almacenamiento.

En algunas realizaciones, el sistema inalámbrico es una red LTE, la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión es un ECI, y la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico es un C- RNTI.

En algunas realizaciones, un orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión se encuentra, en el orden, primero y la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión.

En algunas realizaciones, un orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, primero y la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que el dispositivo inalámbrico estaba conectado al suspender la conexión se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico.

En algunas realizaciones, el identificador de reanudación comprende además una parte que contiene un identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico. Además, en algunas realizaciones, un orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, primero, la parte que contiene el identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico, y la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión se encuentra, en el orden, después de la parte que contiene el identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el orden de los bits dentro de las partes del identificador de reanudación se invierte.

En algunas realizaciones, el segundo mensaje que indica que se está reanudando la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico comprende una copia del primer mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico.

En algunas realizaciones, un elemento de control MAC asociado con el segundo mensaje comprende una copia del primer mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico.

En algunas realizaciones, un elemento de control MAC asociado con el segundo mensaje comprende una copia de una parte del primer mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. Además, en algunas realizaciones, la parte del primer mensaje comprende la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el primer mensaje comprende además un testigo de autorización que permite que el nodo de red identifique de forma segura el dispositivo inalámbrico, y la parte del primer mensaje comprende el testigo de autorización. En algunas realizaciones, el identificador de reanudación comprende además una parte que contiene un identificador de grupo asignado al dispositivo inalámbrico, y la parte del primer mensaje comprende la parte del identificador de reanudación que contiene el identificador de grupo. En algunas realizaciones, el primer mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del primer mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente. En algunas realizaciones, el primer mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del primer mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente a un tamaño de un elemento de control MAC de identidad de resolución de tienda existente en LTE. En algunas realizaciones,

el primer mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del primer mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente a 48 bits.

5 En algunas realizaciones, el contexto de dispositivo inalámbrico comprende una configuración de portador del dispositivo inalámbrico y parámetros relacionados con la seguridad.

En algunas realizaciones, el nodo de red es un primer nodo de red y el nodo de red identificado por el identificador de reanudación es un segundo nodo de red donde el primer nodo de red y el segundo nodo de red son nodos de red diferentes.

10 En algunas realizaciones, el nodo de red y el nodo de red identificado por el identificador de reanudación son el mismo nodo de red.

También se dan a conocer realizaciones de un nodo de red para un sistema inalámbrico. En algunas realizaciones, un nodo de red comprende una interfaz, un procesador y un almacenamiento que comprende instrucciones ejecutables por el procesador mediante las que el nodo de red puede funcionar de la siguiente manera. El nodo de red puede funcionar para recibir, desde un dispositivo inalámbrico a través de la interfaz, un primer mensaje que solicita que se reanude una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El primer mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica un nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El nodo de red puede además funcionar para obtener, desde el nodo de red identificado por el identificador de reanudación, un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico previamente almacenado al suspender la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El nodo de red puede además funcionar para transmitir, al dispositivo inalámbrico a través de la interfaz, un segundo mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando usando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico.

25 En algunas realizaciones, un nodo de red para un sistema inalámbrico está adaptado para recibir, desde un dispositivo inalámbrico, un primer mensaje que solicita que se reanude una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El primer mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica un nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El nodo de red está adaptado además para obtener, desde el nodo de red identificado por el identificador de reanudación, un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico previamente almacenado al suspender la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El nodo de red está adaptado además para transmitir, al dispositivo inalámbrico, un segundo mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el nodo de red está adaptado además para funcionar según el método de funcionamiento de un nodo de red según cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento.

40 En algunas realizaciones, un nodo de red para un sistema inalámbrico comprende un módulo de recepción, un módulo de obtención y un módulo de transmisión. El módulo de recepción puede funcionar para recibir, desde un dispositivo inalámbrico, un primer mensaje que solicita que se reanude una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El primer mensaje comprende un identificador de reanudación, y el identificador de reanudación comprende una parte que identifica un nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico. El módulo de obtención puede funcionar para obtener, desde el nodo de red identificado por el identificador de reanudación, un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico previamente almacenado al suspender la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. El módulo de transmisión puede funcionar para transmitir, al dispositivo inalámbrico, un segundo mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando usando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico.

50 En algunas realizaciones, un método de funcionamiento de un dispositivo inalámbrico en un sistema inalámbrico comprende recibir, desde un primer nodo de red, un primer mensaje que ordena al dispositivo inalámbrico suspender una conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico donde, al recibir el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico almacena un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico y entra en un modo de funcionamiento suspendido. El método comprende además, al ocurrir un evento desencadenante, transmitir, a un segundo nodo de red, un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico, comprendiendo el segundo mensaje un identificador de reanudación. El método comprende además recibir, desde el segundo nodo de red, un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico. Un elemento de control MAC asociado con el tercer mensaje comprende una copia de una parte del segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico y el sistema inalámbrico. Además, el segundo mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del segundo mensaje es una versión truncada de la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras de los dibujos adjuntos incorporadas y que forman parte de esta memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la divulgación y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la divulgación.

- 5 La Figura 1 ilustra un proceso mediante el cual se suspende una conexión de Control de Recursos de Radio (RRC) de un dispositivo de Equipo de Usuario (UE);
- la Figura 2 ilustra un proceso mediante el cual se reanuda una conexión RRC suspendida de un UE;
- la Figura 3 ilustra un ejemplo de una red inalámbrica en la que se pueden implementar realizaciones de la presente divulgación;
- 10 la Figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra el funcionamiento de la red inalámbrica de la Figura 3 según algunas realizaciones de la presente divulgación;
- la Figura 5 ilustra un ejemplo de un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un UE) según algunas otras realizaciones de la presente divulgación; y
- las Figuras 6 y 7 ilustran ejemplos de un nodo de red (por ejemplo, una estación base) según algunas otras realizaciones de la presente divulgación.

15 Descripción detallada

Las realizaciones expuestas a continuación representan información para permitir que los expertos en la técnica pongan en práctica las realizaciones e ilustran el mejor modo de llevar a la práctica las realizaciones. Al leer la siguiente descripción a la luz de los dibujos adjuntos, los expertos en la técnica comprenderán los conceptos de la divulgación y reconocerán aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en el presente documento. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

20 Como se analizó anteriormente, la reanudación del control de recursos de radio (RRC) es una característica que reduce la sobrecarga de señalización cuando un equipo de usuario (UE) pasa de RRC INACTIVO a RRC CONECTADO. RRC Resume es particularmente beneficioso para los UE, como los dispositivos de comunicación tipo máquina (MTC), que realizan transmisiones poco frecuentes de pequeñas cantidades de datos, pero no se limita a ello. La reanudación de RRC se basa en la reutilización de un contexto de UE de la conexión RRC anterior para el UE al configurar una conexión RRC posterior para ese UE. Al almacenar el contexto de UE en el Nodo B (eNB) mejorado o evolucionado al que se conectó el UE cuando se suspendió la conexión RRC del UE (es decir, el eNB suspendido), el contexto de UE se puede reutilizar al reanudar la conexión RRC del UE, reduciendo así la sobrecarga de señalización.

30 Un problema con la reanudación de RRC cuando se admite la reanudación de la conexión entre eNB es que el eNB que se reanuda (es decir, el eNB al que se conecta el UE al reanudar la conexión RRC) debe recuperar el contexto de UE del UE del eNB que se suspende. Un identificador de reanudación (ID) está asociado con el UE para la reanudación de RRC. El ID de reanudación permite identificar al UE. La presente divulgación se refiere a sistemas y métodos que utilizan un formato para el ID de reanudación que identifica tanto al UE como al eNB en suspensión.

35 Más específicamente, el formato de ID de currículum para currículum RRC aún no se ha especificado. Como se propone en esta divulgación, el ID de reanudación debería actuar en primer lugar como un identificador para el contexto de UE de los UE suspendidos. Esto impone requisitos en cuanto a su longitud, ya que tiene que ser lo suficientemente grande como para abordar todos los UE suspendidos dentro de una celda/ eNB. En segundo lugar, se propone que para soportar la reanudación de RRC entre eNB, el ID de reanudación debería permitir que el eNB que reanuda identifique el eNB que suspendió la conexión para que se pueda recuperar el contexto del UE. Además, esta divulgación propone que el ID de currículum se base preferiblemente en identificadores de evolución a largo plazo (LTE) existentes para reducir la sobrecarga de señalización.

40 Se divulgan realizaciones de un sistema y método para identificar y recuperar el contexto de UE de un UE suspendido cuando se reanuda una conexión RRC. El identificador para el contexto de UE, es decir, el llamado ID de reanudación, se compone de dos partes, donde la primera parte identifica el eNB y la celda y la segunda parte identifica el UE suspendido dentro de una celda. Como apreciará un experto en la técnica, la primera parte del ID de currículum puede identificar el eNB, la célula o tanto el eNB como la célula, dependiendo de la implementación particular. Esto permite el uso de RRC Resume, que es una importante técnica de reducción de señalización en LTE.

50 Según realizaciones particulares, la primera parte del ID de reanudación es el ID de célula (ECI) de la Red de acceso por radio terrestre universal evolucionada (E- UTRAN) de 28 bits difundido en el Bloque de información del sistema (SIB) SIB1, y la segunda parte del ID de reanudación es el identificador temporal de la red de radio celular (C- RNTI) de 16 bits asignado al UE como parte del procedimiento de acceso aleatorio. Tenga en cuenta que C- RNTI es sólo un ejemplo de un identificador de UE asignado a la red. Obsérvese además que, como entenderá un experto en la técnica, la ECI incluye tanto el ID de eNB como el ID de UE y, como tal, la primera parte del ID de currículum puede incluir solo la parte de la ECI, o celda ID, que identifica el eNB, en algunas realizaciones. Según realizaciones

alternativas, y para aumentar la probabilidad de que no más de un UE utilice el mismo identificador cuando se utiliza una versión truncada del ID de reanudación durante la resolución de contiendas, las dos partes se pueden intercambiar de manera que la identidad del UE dentro de una celda sea la primera parte del ID de currículo y el eNB y el identificador de celda es la segunda parte del ID de currículo. Juntos, estos dos identificadores permiten que un UE suspendido sea identificado de forma única dentro de una red de acceso de radio. Además, dado que el UE ya conoce ambos identificadores, no hay necesidad de señalar el ID de reanudación al UE cuando se suspende la conexión RRC.

RNTI de 16 bits permite suspender hasta 65.536 UE en una celda antes de que se agote el espacio de direcciones. Dado que esto puede no ser suficiente para celdas de área amplia que contienen muchos UE, opcionalmente se puede agregar un identificador de grupo al C- RNTI para aumentar el espacio de direcciones. El identificador de grupo se puede señalar al UE ya sea en el establecimiento inicial de la conexión RRC y cuando se reanuda la conexión RRC o cuando se suspende la conexión RRC.

Las soluciones propuestas tienen las siguientes ventajas:

Permite el uso de RRC Resume en múltiples eNB /celdas.

Dado que el ID de reanudación se basa en identificadores existentes que ya son conocidos por el UE, no hay necesidad de señalar el ID de reanudación al UE cuando se suspende una conexión. Esto conduce a una solución más simple y reduce la sobrecarga de señalización. Además, el uso de identificadores existentes también tiene la ventaja de que requiere menos esfuerzo de especificación.

Al utilizar el identificador de grupo opcional, se puede admitir una mayor cantidad de UE suspendidos. Esto es importante para células de área amplia y/o implementaciones de UE densas.

En algunas realizaciones, se evita la ambigüedad (en la resolución de conflictos debido a un nuevo identificador) para los UE heredados que no implementan o no comprenden la nueva funcionalidad; es decir, los UE heredados pueden mantenerse sin verse afectados.

Como se describió anteriormente, esta divulgación propone métodos mejorados de RRC Resume para su uso dentro de una red inalámbrica, especialmente operando a través de múltiples eNB /células en dicha red. La Figura 3 ilustra una red inalámbrica 10 ejemplar en la que se pueden llevar a cabo estas realizaciones, que comprende una red 12 que también puede denominarse red central, nodos de red 14-1 y 14-2 a los que generalmente se puede hacer referencia en el presente documento como nodos de red. 14, y un dispositivo inalámbrico (WD) 16. En el ejemplo ilustrado, los nodos de red 14 son, más específicamente, nodos de acceso de radio y, en este ejemplo, estaciones base. Como tales, los nodos de red 14 también se denominan aquí estaciones base 14. En LTE, las estaciones base se denominan eNB. Por lo tanto, los nodos de red 14 también se denominan en el presente documento eNB 14. La Figura 3 comprende vistas más detalladas del nodo de red 14-1 y el WD 16, de acuerdo con una realización particular. El nodo de red 14-1 comprende un procesador 18, almacenamiento 20, una interfaz 22 y una antena 24. De manera similar, el WD 16 comprende un procesador 26, almacenamiento 28, una interfaz 30 y una antena 32. Estos componentes pueden funcionar juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o dispositivo inalámbrico, tal como proporcionar conexiones inalámbricas en la red inalámbrica 10. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica 10 puede comprender cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones repetidoras y/o cualquier otro componente que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o señales ya sea a través de conexiones cableadas o inalámbricas.

La red 12 puede comprender una o más redes de Protocolo de Internet (IP), redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de datos en paquetes, redes ópticas, redes de área amplia (WAN), redes de área local (LAN), áreas locales inalámbricas. Redes (WLAN), redes cableadas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

El nodo de red 14-1 comprende el procesador 18, el almacenamiento 20, la interfaz 22 y la antena 24. A efectos de ilustración, estos componentes se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una única caja más grande. Sin embargo, en la práctica, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un único componente ilustrado (por ejemplo, la interfaz 22 puede comprender terminales para acoplar cables para una conexión por cable y un transceptor de radio para una conexión inalámbrica). De manera similar, el nodo de red 14-1 puede estar compuesto por múltiples componentes físicamente separados (por ejemplo, un componente de Nodo B y un componente de Controlador de Red de Radio (RNC), un componente de Estación Transceptora Base (BTS) y un componente de Controlador de Estación Base (BSC), etc.), cada uno de los cuales puede tener sus respectivos componentes de procesador, almacenamiento e interfaz. En ciertos escenarios en los que el nodo de red 14-1 comprende múltiples componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un único RNC puede controlar múltiples Nodos B. En tal escenario, cada par único de Nodo B y BSC puede ser un nodo de red separado. En algunas realizaciones, el nodo de red 14-1 puede configurarse para soportar múltiples Tecnologías de Acceso por Radio (RAT). En tales realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (por ejemplo, almacenamiento separado 20 para las diferentes RAT) y algunos componentes pueden reutilizarse (por ejemplo, las RAT pueden compartir la misma antena 24).

El procesador 18 puede ser una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador,

unidad central de procesamiento (CPU), procesador de señales digitales, circuito integrado de aplicación específica (ASIC), conjunto de puertas programables en campo (FPGA) o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada adecuado que pueda funcionar para proporcionar, solo o junto con, otros componentes del nodo de red 14-1, tales como el almacenamiento 20 y el nodo de red 14-1 funcionalidad. Por ejemplo, el procesador 18 puede ejecutar instrucciones almacenadas en el almacenamiento 20. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar varias funciones inalámbricas analizadas en el presente documento a un dispositivo inalámbrico, como el WD 16, incluyendo cualquiera de las características o beneficios descritos en el presente documento.

El almacenamiento 20 puede comprender cualquier forma de memoria legible por computadora, volátil o no volátil, incluyendo, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de lectura. Sólo Memoria (ROM), medios extraíbles o cualquier otro componente de memoria local o remota adecuado. El almacenamiento 20 puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuados, incluido software y lógica codificada, utilizados por el nodo de red 14-1. El almacenamiento 20 puede usarse para almacenar cualquier cálculo realizado por el procesador 18 y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 22.

El nodo de red 14-1 también comprende la interfaz 22 que puede usarse en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo de red 14-1, la red 12 y/o el WD 16. Por ejemplo, la interfaz 22 puede realizar cualquier formateo, codificación o traducción que pueda ser necesaria para permitir que el nodo de red 14-1 envíe y reciba datos de la red 12 a través de una conexión por cable. La interfaz 22 también puede incluir un transmisor y/o receptor de radio que puede acoplarse a la antena 24 o ser parte de ella. La radio puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o WD a través de una conexión inalámbrica. La radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena 24 al destinatario apropiado (por ejemplo, el WD 16).

La antena 24 puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, la antena 24 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para transmitir/recibir señales de radio. Se puede usar una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, se puede usar una antena sectorial para transmitir/recibir señales de radio desde dispositivos dentro de un área particular y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión utilizada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta.

El WD 16 puede ser cualquier tipo de punto final inalámbrico, máquina inalámbrica, estación móvil, teléfono móvil, teléfono de bucle local inalámbrico, teléfono inteligente, UE, computadora de escritorio, asistente digital personal (PDA), teléfono celular, tableta, computadora portátil o Teléfono o auricular de voz sobre IP (VoIP), que puede enviar y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica hacia y desde un nodo de red, como el nodo de red 14-1, y/u otros WD. El WD 16 comprende el procesador 26, el almacenamiento 28, la interfaz 30 y la antena 32. Al igual que el nodo de red 14-1, los componentes del WD 16 se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una única caja más grande; sin embargo, en la práctica un dispositivo inalámbrico puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un único componente ilustrado (por ejemplo, el almacenamiento 28 puede comprender múltiples microchips discretos, representando cada microchip una porción de la capacidad de almacenamiento total).

El procesador 26 puede ser una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, CPU, procesador de señales digitales, ASIC, FPGA o cualquier otro dispositivo informático, recurso o combinación de hardware, software y/o adecuado. o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea sola o en combinación con otros componentes de WD 16, tales como el almacenamiento 28, la funcionalidad de WD 16. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar varias características inalámbricas analizadas en este documento, incluida cualquiera de las características o beneficios descritos en este documento.

El almacenamiento 28 puede ser cualquier forma de memoria volátil o no volátil incluyendo, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, RAM, ROM, medios extraíbles o cualquier otro medio adecuado. Componente de memoria local o remota. El almacenamiento 28 puede almacenar cualquier dato, instrucción o información adecuados, incluido software y lógica codificada, utilizados por el WD 16. El almacenamiento 28 puede usarse para almacenar cualquier cálculo realizado por el procesador 26 y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz. 30.

La interfaz 30 se puede utilizar en la comunicación inalámbrica de señalización y/o datos entre el WD 16 y el nodo de red 14-1. Por ejemplo, la interfaz 30 puede realizar cualquier formateo, codificación o traducción que pueda ser necesaria para permitir que el WD 16 envíe y reciba datos desde el nodo de red 14-1 a través de una conexión inalámbrica. La interfaz 30 también puede incluir un transmisor y/o receptor de radio que puede acoplarse a la antena 32 o ser parte de ella. La radio puede recibir datos digitales que se enviarán al nodo de red 14-1 a través de una conexión inalámbrica. La radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena 32 al nodo de red 14-1.

La antena 32 puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica.

En algunas realizaciones, la antena 32 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para transmitir/recibir señales de radio. Por simplicidad, la antena 32 puede considerarse parte de la interfaz 30 en la medida en que se utilice una señal inalámbrica.

5 Cualquier paso descrito en el presente documento es meramente ilustrativo de ciertas realizaciones. No es necesario que todas las realizaciones incorporen todos los pasos divulgados ni que los pasos se realicen en el orden exacto representado o descrito en el presente documento. Además, algunas realizaciones pueden incluir pasos no ilustrados ni descritos en el presente documento, incluidos pasos inherentes a uno o más de los pasos divulgados en el presente documento.

10 Cualquier paso, método o función apropiado se puede realizar a través de un producto de programa informático que puede, por ejemplo, ejecutarse mediante los componentes y equipos ilustrados en la Figura 3. Por ejemplo, el almacenamiento 20 puede comprender medios legibles por ordenador en los que se puede almacenar un programa de computadora. El programa informático puede incluir instrucciones que hacen que el procesador 18 (y cualquier entidad y dispositivo acoplados operativamente, como la interfaz 22 y el almacenamiento 20) ejecute métodos según las realizaciones descritas en el presente documento. El programa informático y/o el producto del programa informático
15 pueden proporcionar así medios para realizar cualquier paso descrito en el presente documento.

Cualquier paso, método o función apropiado se puede realizar a través de uno o más módulos funcionales. Cada módulo funcional puede comprender software, programas informáticos, subrutinas, bibliotecas, código fuente o cualquier otra forma de instrucciones ejecutables que se ejecuten, por ejemplo, mediante un procesador. En algunas realizaciones, cada módulo funcional puede implementarse en hardware y/o software. Por ejemplo, uno o más o todos
20 los módulos funcionales pueden ser implementados por los procesadores 26 y/o 18, posiblemente en cooperación con el almacenamiento 28 y/o 20. Los procesadores 26 y/o 18 y el almacenamiento 28 y/o 20 pueden por lo tanto, estar dispuesto para permitir que los procesadores 26 y/o 18 obtengan instrucciones del almacenamiento 28 y/o 20 y ejecuten las instrucciones recuperadas para permitir que el módulo funcional respectivo realice cualquier paso o función divulgada en el presente documento.

25 A continuación se proporciona una descripción de los pasos básicos realizados en el dispositivo inalámbrico 16, el nodo de red 14 (denominado en el presente documento nodo de red suspendido) suspendiendo una conexión del dispositivo inalámbrico 16 a la red de acceso por radio, y la red el nodo 14 (denominado en el presente documento nodo de red de reanudación) reanudando la conexión del dispositivo inalámbrico 16 a la red de acceso por radio. En el siguiente ejemplo, la red inalámbrica 10 es un Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) LTE o una
30 variación futura del mismo y, como tal, se utiliza la terminología 3GPP. Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 16 se denomina UE 16, el nodo de red suspendido 14 se denomina eNB 14 de suspensión y el nodo de red reanudante 14 se denomina eNB 14 de reanudación. Además, en el siguiente ejemplo, el eNB 14-1 es el eNB de reanudación y el eNB 14-2 es el eNB de suspensión. La descripción se realiza con referencia al diagrama de señalización de la Figura 4.

35 El UE 16 tiene una conexión RRC establecida con un eNB 14-2 de origen. Debido a algún activador (por ejemplo, expiración de un temporizador de inactividad del UE), el eNB 14-2 de origen decide suspender la conexión RRC enviando una -suspensión de conexión RRC. mensaje al UE 16 (paso 100). Por lo tanto, el eNB 14-2 se denomina eNB de suspensión 14-2. El UE 16 almacena su contexto de UE y pasa al estado INACTIVO/SUSPENDIDO al recibir el mensaje de suspensión de conexión RRC. Se pueden prever varios desencadenantes que provocarían que el eNB 14-2 suspendiera la conexión RRC. El mensaje de suspensión de conexión RRC puede contener parámetros
40 relacionados con la seguridad (por ejemplo, contador de encadenamiento de siguiente salto (NCC) y configuración del algoritmo de seguridad) que se requieren cuando posteriormente se restablece la seguridad del estrato de acceso (AS). Esta información es almacenada por el UE 16 además de su contexto de UE.

Si la celda atendida por el eNB suspendido 14-2 es grande y contiene muchos UE suspendidos, el eNB suspendido 14-2 puede asignar un GROUP_ID para aumentar el número de contextos de UE direccionables. El GROUP_ID se
45 incluye en el mensaje de suspensión de conexión RRC o el GROUP_ID se envía al UE 16 cuando se estableció inicialmente la conexión RRC, por ejemplo, en el segundo paso del procedimiento de establecimiento de conexión RRC. En caso de que el GROUP_ID se envíe al UE 16 durante el procedimiento de establecimiento de conexión, el GROUP_ID también puede incluirse o enviarse en el mensaje de reanudación de la conexión RRC para permitir el cambio del GROUP_ID para garantizar que la combinación del GROUP ID y el La identidad del UE dentro de la nueva celda (es decir, la celda en la que posteriormente se reanuda la conexión RRC) es única dentro de la nueva celda; es decir, no utilizado para ningún otro UE en la nueva celda.

50 El UE 16 permanece en estado INACTIVO/SUSPENDIDO hasta que llegan nuevos datos de enlace ascendente (UL) (es decir, llegan nuevos datos a la memoria intermedia de enlace ascendente del UE 16) o se busca al UE 16 (paso 102). En algún momento posterior, llegan nuevos datos a la memoria intermedia de enlace ascendente en el UE 16 o el UE 16 está siendo paginado por la red 12. Esto, o cualquier otra actividad que requeriría una conexión con el UE 16, activa el UE 16. para reanudar la conexión RRC. Opcionalmente, en algunos escenarios, el UE 16 realiza un procedimiento de acceso aleatorio en el que el UE 16 transmite un preámbulo de acceso aleatorio (paso 104) y, en respuesta, recibe una respuesta de acceso aleatorio del eNB 14-1 (paso 106). El UE 16 reanuda su conexión RRC enviando un mensaje de Solicitud de reanudación de conexión RRC al eNB 14-1, que se denomina destino o
55 reanudación del eNB (paso 108). El UE 16 incluye su ID de reanudación y un token de autorización en el mensaje de

Solicitud de reanudación de conexión RRC.

Como se analizó anteriormente, el ID del currículum se compone de dos o tres partes, dependiendo de la realización. Una parte identifica el eNB y la celda y otra parte identifica el UE suspendido dentro de una celda. En algunas realizaciones, el ID de currículum incluye otra parte que es un identificador de grupo. En algunas realizaciones particulares, el ID de currículum es un identificador compuesto formado por las siguientes subpartes:

- ICE. La ECI tiene una longitud de 28 bits y se transmite en el SIB1 de la celda en suspensión. Se puede utilizar para identificar de forma única un eNB y una celda dentro de una red móvil terrestre pública (PLMN).

- C- RNTI. El C- RNTI tiene una longitud de 16 bits y lo asigna la celda en suspensión durante el procedimiento de acceso aleatorio.

- IDENTIFICACIÓN DEL GRUPO. GROUP ID es un nuevo identificador que se utiliza para ampliar el espacio de direcciones si el C- RNTI de 16 bits no es suficiente. Se asigna al UE 16 mediante el eNB de suspensión 14-2 como se explica en el paso 100.

El eNB 14-1 de reanudación localiza el eNB 14-2 de suspensión basándose en la ECI y envía una solicitud para recuperar el contexto de UE asociado con el UE 16 (paso 110). La solicitud de contexto de UE incluye el ID de resumen del UE 16. En algunas realizaciones alternativas, en lugar de incluir el ID de resumen completo, la solicitud de contexto de UE puede incluir el C- RNTI y, si se incluye, el ID_GRUPO del UE 16.

El eNB de suspensión 14-2 recupera el contexto de UE asociado con el C- RNTI y GROUP_ID (si está presente) y envía el contexto de UE al eNB de reanudación 14-1 (paso 112). La respuesta de contexto del UE también incluye la clave de seguridad del AS, la configuración del algoritmo de seguridad y el token de autorización.

En caso de que no se encuentre ningún contexto de UE, el eNB 14-2 de suspensión responde con un mensaje de error que indica que falta el ID de reanudación.

Si se encontró el contexto de UE, el eNB 14-1 de reanudación verifica el token de autorización recibido del UE 16 en el mensaje de Solicitud de reanudación de conexión RRC comparándolo con el token de autorización recibido del eNB 14-2 de suspensión (paso 114). A continuación, el eNB 14-1 que reanuda activa la seguridad del AS utilizando la clave de seguridad del AS y la configuración del algoritmo de seguridad recibida del eNB 14-2 que suspende (paso 114).

El eNB 14-1 que se reanuda envía un mensaje de reanudación de conexión RRC al UE 16 para indicar que la conexión se está reanudando (paso 116).

Tenga en cuenta que la resolución de conflictos también se puede realizar como parte de este paso. En caso de que varios UE realicen acceso aleatorio al mismo tiempo y seleccionen el mismo preámbulo, todos recibirán la misma respuesta de acceso aleatorio y, por lo tanto, utilizarán los mismos recursos para la transmisión de enlace ascendente. En este caso, El eNB recibirá múltiples mensajes de solicitud de reanudación de conexión RRC, pero es posible que solo pueda decodificar y responder a uno de ellos. En la invención reivindicada, para que un UE pueda determinar a qué UE respondió realmente el eNB, el eNB incluye una copia de la Solicitud de reanudación de conexión RRC en su respuesta. Sólo un UE que observe una coincidencia entre el mensaje recibido y el transmitido, es decir, la Solicitud de Reanudación de Conexión RRC, declarará exitoso el procedimiento de acceso aleatorio. Por lo tanto, para determinar si hay una coincidencia, el UE 16 compara la copia de la Solicitud de reanudación de conexión RRC incluida en el mensaje de reanudación de conexión RRC con una copia local de la Solicitud de reanudación de conexión RRC para fines de resolución de contienda. Si hay una coincidencia entre la copia recibida y la copia local, entonces el UE 16 declarará exitoso el procedimiento de acceso aleatorio. Dado que la Solicitud de reanudación de conexión RRC contiene el ID de reanudación que es único entre los UE, sólo un UE tendrá éxito. Los otros UE se reiniciarán desde el principio.

La resolución de contiendas podría realizarse mediante la capa de Control de acceso al medio (MAC) de la misma manera que se hace hoy para el establecimiento/restablecimiento de la conexión RRC, es decir, la copia de la Solicitud de reanudación de la conexión RRC se transmite en la identidad de resolución de contiendas. Elemento de control MAC. Sin embargo, un problema es que el tamaño de este elemento de control está fijado en 48 bits, que es menor que el tamaño de la solicitud de reanudación de conexión RRC. Hay dos primario opciones para manejo este problema:

- introducir un nuevo elemento de control MAC de identidad de resolución de contiendas con un tamaño mayor; y
- usar el elemento de control MAC de identidad de resolución de conflictos existente pero solo se copian partes del contenido del mensaje de solicitud de reanudación de conexión RRC (por ejemplo, el C- RNTI, el ID de GRUPO (si es necesario) y el token de autorización). Por lo tanto, en el UE 16, el UE 16 declarará exitoso el procedimiento de acceso aleatorio si hay una coincidencia entre la porción del mensaje de Solicitud de Reanudación de Conexión RRC incluido en el mensaje de Reanudación de Conexión RRC y una copia local de esa porción de la Conexión RRC. Solicitud de reanudación.

En el último caso, la identidad de resolución de disputas puede ya no ser única y existe un pequeño riesgo de que la resolución de disputas tenga éxito para más de un UE. Sin embargo, dado que la seguridad AS está activada y solo

el UE con la clave correcta podrá descifrar y verificar la integridad de los mensajes posteriores, esta situación puede detectarse y resolverse.

pueden copiar partes del contenido del mensaje de solicitud de reanudación de conexión RRC, por ejemplo:

- incluyendo únicamente elementos de información específicos y/o partes de elementos de información; o

5 • copiando la primera parte del mensaje de reanudación de conexión RRC, que comprende la identificación del tipo de mensaje RRC y elementos de información específicos y/o partes de elementos de información; o

- mediante truncamiento del mensaje de Solicitud de Reanudación de Conexión RRC (Unidad de Datos de Servicio (SDU) del Canal de Control Común (CCCH)) al tamaño del elemento de control MAC de identidad de resolución de contienda existente (es decir, 48 bits en LTE heredado).

10 Al truncar la SDU del CCCH, se mantiene el tipo de mensaje incluido en el mensaje RRC, y se puede garantizar que se puedan distinguir las identidades de resolución de contiendas para la Solicitud de conexión RRC heredada, la Solicitud de restablecimiento de conexión RRC y la Solicitud de reanudación de conexión RRC. mediante el tipo de mensaje del UL- CCCH incluido en el mensaje RRC. Por lo tanto, en el caso de que se utilice una SDU truncada de CCCH como identidad de resolución de contiendas, se evita la ambigüedad para los UE heredados que no implementan o no comprenden la nueva funcionalidad; es decir, los UE heredados pueden mantenerse sin verse afectados. En caso de que la SDU truncada del CCCH ya no presente una identidad de resolución de contienda única entre los UE que intentan reanudar las conexiones RRC, el conflicto se puede detectar y resolver mediante la verificación de la integridad del AS como se describe anteriormente. El riesgo de conflictos se puede reducir disponiendo la información incluida en la Solicitud de reanudación de conexión RRC en un orden tal que la entropía en el elemento de control MAC de identidad de resolución de contiendas llegue a ser alta; es decir, es poco probable que más de un UE utilice la misma identidad de resolución de contienda al mismo tiempo en la misma celda. En una disposición ejemplar de la información en el ID del currículum, la primera parte puede ser C- RNTI seguida de GROUP_ID (si se necesita/utiliza GROUP_ID) y ECI. Para aumentar aún más la entropía en el elemento de control MAC de identidad de resolución de contiendas, por ejemplo, en caso de que se base en un mensaje de reanudación de conexión RRC truncado, los órdenes de bits en las partes C- RNTI, GROUP_ID y ECI se pueden invertir de modo que, por ejemplo, la parte de identidad celular de ECI viene antes que la parte eNB de ECI. Invertir el orden de bits de las partes C- RNTI y GROUP_ID supone que se asignan de forma incremental y que la distribución está sesgada hacia valores más pequeños. Como alternativa a invertir el orden de bits de C- RNTI y GROUP_ID, el algoritmo de asignación se puede adaptar para lograr el mismo resultado.

30 El UE puede acusar recibo de la recepción enviando un mensaje de reanudación de conexión completa de RRC (paso 118). Tenga en cuenta que el paso 118 es opcional. El UE 16 está entonces en el estado RRC CONECTADO y puede entonces transmitir datos de enlace ascendente (paso 120) y recibir datos de enlace descendente (paso 122) usando la conexión RRC reanudada.

35 En la descripción anterior, se supone que el eNB 14-2 de suspensión es diferente del eNB 14-1 de reanudación, es decir, se supone que se reanuda la RRC entre eNB. En caso de que los eNB 14 de suspensión y reanudación sean idénticos, o el mismo eNB 14, es decir, asumiendo una reanudación de RRC intra- eNB, el procedimiento es el mismo excepto que los pasos 110 y 112 se realizan internamente en el eNB 14.

40 Ciertos aspectos de la presente divulgación se han descrito principalmente anteriormente con referencia a algunas realizaciones. Sin embargo, como apreciará fácilmente un experto en la técnica, son igualmente posibles realizaciones distintas a las descritas anteriormente.

45 De manera similar, si bien se han discutido varias combinaciones diferentes, no se han revelado todas las combinaciones posibles. Un experto en la técnica apreciará que existen otras combinaciones y que están dentro del alcance de la presente divulgación. Además, como entiende el experto, las realizaciones descritas en el presente documento son, como tales, aplicables también a otros estándares y sistemas de comunicación y cualquier característica de una figura particular divulgada en conexión con otras características puede ser aplicable a cualquier otra figura o combinarse con diferentes. características. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

50 Como se analizó anteriormente, cualquier paso, método o función apropiado se puede realizar a través de uno o más módulos funcionales. Cada módulo funcional puede comprender software, programas informáticos, subrutinas, bibliotecas, código fuente o cualquier otra forma de instrucciones ejecutables que se ejecuten, por ejemplo, mediante un procesador. En algunas realizaciones, cada módulo funcional puede implementarse en hardware y/o software. Por ejemplo, uno o más o todos los módulos funcionales pueden ser implementados por los procesadores 26 y/o 18, posiblemente en cooperación con el almacenamiento 28 y/o 20. Los procesadores 26 y/o 18 y el almacenamiento 28 y/o 20 pueden de este modo estar dispuesto para permitir que los procesadores 26 y/o 18 obtengan instrucciones del almacenamiento 28 y/o 20 y ejecuten las instrucciones obtenidas para permitir que el módulo funcional respectivo realice cualquier paso o función aquí descrita.

A este respecto, las Figuras 5 a 7 ilustran realizaciones de ejemplo del dispositivo inalámbrico 16 y el nodo de red 14.

Como se ilustra en la Figura 5, en este ejemplo, el dispositivo inalámbrico 16 incluye un primer módulo receptor 34-1, un transmisor módulo 34-2, y un segundo módulo receptor 34-3. El primer módulo de recepción 34-1 es operable para recibir, desde un primer nodo de red 14, un primer mensaje que indica al dispositivo inalámbrico 16 que suspenda una conexión entre el dispositivo inalámbrico 16 y la red inalámbrica 10. Al recibir el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico 16 almacena un contexto de dispositivo inalámbrico (es decir, un contexto UE) del dispositivo inalámbrico 16 y entra en un modo de funcionamiento suspendido. El módulo de transmisión 34-2 es operable para, cuando ocurre un evento desencadenante, transmitir, a un segundo nodo de red 14, un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico 16 y la red inalámbrica 16. El segundo mensaje incluye un identificador de reanudación, donde el identificador de reanudación incluye una parte que identifica el primer nodo 14 de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico 16 al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico 16. El segundo módulo receptor 34-3 es operable para recibir, desde el segundo nodo de red 14, un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico 16 y la red inalámbrica 10 se está reanudando usando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico 16.

Como se ilustra en la Figura 6, en este ejemplo, el nodo de red 14 incluye un módulo de recepción 36-1, un módulo de obtención 36-2 y un módulo de transmisión 36-3. El módulo receptor 36-1 es operable para recibir, desde un dispositivo inalámbrico 16, un primer mensaje que solicita que se reanude una conexión entre el dispositivo inalámbrico 16 y la red inalámbrica 10. El primer mensaje incluye un identificador de reanudación, donde el identificador de reanudación incluye una parte que identifica un nodo de red 14 y una celda a la que se conectó el dispositivo inalámbrico 16 al suspender la conexión y una parte que identifica el dispositivo inalámbrico 16 dentro de la celda. El módulo de obtención 36-2 es operable para obtener, desde el nodo de red 14 identificado por el identificador de currículum, un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico 16 previamente almacenado al suspender la conexión entre el dispositivo inalámbrico 16 y la red inalámbrica 10. La transmisión El módulo 36-3 es operable para transmitir, al dispositivo inalámbrico 16, un segundo mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico 16 y la red inalámbrica 10 se está reanudando usando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico 16.

La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una realización virtualizada de la estación base 14 según algunas realizaciones de la presente divulgación. Otros tipos de nodos de red pueden tener arquitecturas similares (particularmente con respecto a la inclusión de procesador(es), memoria y una interfaz de red).

Como se usa en el presente documento, una estación base 14 "virtualizada" es una estación base 14 en la que al menos una parte de la funcionalidad de la estación base 14 se implementa como un componente virtual (por ejemplo, a través de una máquina virtual que ejecuta en un nodo(s) de procesamiento físico en una(s) red(es)). Como se ilustra, la estación base 14 incluye opcionalmente un sistema de control 38 que incluye el procesador 18, el almacenamiento 20 y la interfaz de red 22A, como se describió anteriormente. La estación base 14 también incluye un transceptor 22B, que también puede denominarse interfaz de radio, que incluye uno o más transmisores 40 y uno o más receptores 42 acoplados a varias antenas 24. El sistema de control 38 (si está presente) está conectado al transceptor 22B mediante, por ejemplo, un cable óptico o similar. El sistema de control 38 (si está presente) está conectado a uno o más nodos de procesamiento 44 acoplados o incluidos como parte de una red 46 a través de la interfaz de red 22A.

Alternativamente, si el sistema de control 38 no está presente, el transceptor 22B está conectado a uno o más nodos de procesamiento 44 a través de una(s) interfaz(es) de red. Cada nodo de procesamiento 44 incluye uno o más procesadores 48 (por ejemplo, CPU, ASIC, FPGA y/o similares), almacenamiento 50 (por ejemplo, memoria) y una interfaz de red 52.

En este ejemplo, las funciones 54 de la estación base 14 descrita en el presente documento se implementan en uno o más nodos de procesamiento 44 o se distribuyen a través del sistema de control 38 (si está presente) y uno o más nodos de procesamiento 44 de cualquier manera deseada. En algunas realizaciones particulares, algunas o todas las funciones 54 de la estación base 14 descrita en el presente documento se implementan como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en un entorno virtual alojado por el nodo(s) de procesamiento 44. Como lo apreciará un experto en la técnica, se utiliza señalización o comunicación adicional entre el(los) nodo(s) de procesamiento 44 y el sistema de control 38 (si está presente) o, alternativamente, el transceptor 22B para llevar a cabo al menos algunas de las funciones deseadas. En particular, en algunas realizaciones, el sistema de control 38 puede no estar incluido, en cuyo caso el transceptor 22B se comunica directamente con el(los) nodo(s) de procesamiento 44 a través de una(s) interfaz(es) de red apropiada(s).

Los siguientes acrónimos se utilizan a lo largo de esta divulgación.

- 3GPP Tercera Generación Proyecto de asociación
- AS Estrato de acceso
- ASIC Solicitud Específico Integrado Circuito
- BSC Estación base Controlador
- BTS Transceptor básico Estación

•	CCCH	Canal de control común
•	CPU	Unidad Central de procesamiento
•	C- RNTI	Identificador temporal de la red de radio celular
•	ECI	Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada Identificador de celda
•	eNB	Nodo B mejorado o evolucionado
•	E- UTRAN	Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada
•	FPGA	Arreglos de compuertas lógicas programables en sitio
•	ID	Identificador
•	IP	protocolo de Internet
•	LAN	Red de área local
•	LTE	A largo plazo Evolución
•	MAC	Control de acceso medio
•	MTC	Tipo de máquina Comunicación
•	NCC	Encadenamiento del siguiente salto Encimera
•	PDA	Asistente personal digital
•	PLMN	Público Red Móvil Terrestre
•	PSTN	Público Cambiado Red telefónica
•	RAM	Memoria de acceso aleatorio
•	RAT	Tecnología de acceso por radio
•	RNC	Controlador de red de radio
•	ROM	Solo lectura Memoria
•	RRC	Control de recursos de radio
•	SDU	Unidad de datos de servicio
•	SIB	Sistema Bloque de información
•	UE	Usuario Equipo
•	VoIP	Voz sobre protocolo de Internet
•	WAN	Red de área amplia
•	WD	Dispositivo inalámbrico
•	WLAN	Red inalámbrica local

El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de funcionamiento de un dispositivo inalámbrico (16) en una red inalámbrica (10), que comprende:

recibir (100), desde un primer nodo de red (14), un primer mensaje que ordena al dispositivo inalámbrico (16) que suspenda una conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10) donde, al recibir (100) el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico (16) almacena un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico (16) y entra en un modo de funcionamiento suspendido;

al ocurrir un evento desencadenante, transmitir (108), a un segundo nodo de red (14), un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10), comprendiendo el segundo mensaje un identificador de reanudación y comprendiendo el identificador de reanudación:

una parte que identifica el primer nodo de red (14) al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión; y

una parte que identifica el dispositivo inalámbrico (16); y

recibir (116), desde el segundo nodo de red (14), un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10) se está reanudando usando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico (16),

caracterizado por que un elemento de control de control de acceso al medio, MAC, asociado con el tercer mensaje comprende una copia de una parte del segundo mensaje.

2. Un dispositivo inalámbrico (16) para una red inalámbrica (10), que comprende:

una interfaz (30) que puede funcionar para proporcionar comunicación inalámbrica entre el dispositivo inalámbrico (16) y uno o más nodos de red (14);

un procesador (26); y

almacenamiento (28) que comprende instrucciones ejecutables por el procesador (26), de modo que el dispositivo inalámbrico (16) puede funcionar para:

recibir, desde un primer nodo de red (14) a través de la interfaz (30), un primer mensaje que ordena al dispositivo inalámbrico (16) que suspenda una conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10) donde, al recibir el primer mensaje, el dispositivo inalámbrico (16) almacena un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico (16) y entra en un modo de funcionamiento suspendido;

al ocurrir un evento desencadenante, transmitir, a un segundo nodo de red (14) a través de la interfaz (30), un segundo mensaje que solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10), comprendiendo el segundo mensaje un identificador de reanudación y comprendiendo el identificador de reanudación:

una parte que identifica el primer nodo de red (14) al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión; y

una parte que identifica el dispositivo inalámbrico (16); y

recibir, desde el segundo nodo de red (14) a través de la interfaz (30), un tercer mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10) se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico (16),

caracterizado por que un elemento de control de control de acceso al medio, MAC, asociado con el tercer mensaje comprende una copia de una parte del segundo mensaje.

3. Un método de funcionamiento de un nodo de red (14) en una red inalámbrica (10), que comprende:

recibir (108), desde un dispositivo inalámbrico (16), un primer mensaje que solicita que se reanude una conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10), comprendiendo el primer mensaje un identificador de reanudación y comprendiendo el identificador de reanudación:

una parte que identifica un nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión; y

una parte que identifica el dispositivo inalámbrico (16); y

obtener (110-112), desde el nodo de red identificado por el identificador de reanudación, un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico (16) previamente almacenado al suspender la conexión entre el dispositivo

inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10); y

transmitir (116), al dispositivo inalámbrico (16), un segundo mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10) se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico (16),

5 caracterizado por que un elemento de control de acceso al medio, MAC, asociado con el segundo mensaje comprende una copia de una parte del primer mensaje.

4. El método según la reivindicación 3, en el que:

10 el nodo de red (14) es un primer nodo de red (14-1) y el nodo de red identificado por el identificador de reanudación es un segundo nodo de red (14-2), donde el primer nodo de red (14-1) y el segundo nodo de red (14-2) son diferentes nodos de red; y

obtener (110-112) el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico (16) comprende:

enviar (110) una solicitud para el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico (16) al segundo nodo de red (14-2); y

15 recibir (112) el contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico (16) desde el segundo nodo de red (14-2).

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, en el que el segundo mensaje comprende un testigo de autorización que permite que el nodo de red (14) identifique de forma segura el dispositivo inalámbrico (16), y el método comprende además verificar (114) el testigo de autorización.

20 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la red inalámbrica (10) es una red de evolución a largo plazo, LTE, y:

la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión es un identificador de celda, ID, de red de acceso de radio terrestre universal evolucionada, E- UTRAN, ECI; y

25 la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico (16) es un identificador temporal de red de radio celular, C- RNTI.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que el orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que:

la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión se encuentra, en el orden, primero; y

30 la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico (16) se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión, o

en el que el orden de las partes dentro del identificador de reanudación es tal que:

35 la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico (16) se encuentra, en el orden, primero; y

la parte del identificador de reanudación que identifica el nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión se encuentra, en el orden, después de la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico (16).

40 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la copia de la parte del primer mensaje comprendida en el elemento de control MAC solicita que se reanude la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10).

9. El método según la reivindicación 8, en el que la parte del primer mensaje comprende la parte del identificador de reanudación que identifica el dispositivo inalámbrico (16).

45 10. El método según la reivindicación 8 o 9, en el que el primer mensaje comprende además un testigo de autorización que permite que el nodo de red (14) identifique de forma segura el dispositivo inalámbrico (16), y la parte del primer mensaje comprende el testigo de autorización.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que:

el primer mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio del canal de control común de enlace

ascendente, y la parte del primer mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio del canal de control común de enlace ascendente; o

el primer mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente, y la parte del primer mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio de canal de control común de enlace ascendente al tamaño de un elemento de control MAC de identidad de resolución de contienda existente en LTE.

12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el primer mensaje se transmite en una unidad de datos de servicio del canal de control común de enlace ascendente, y la parte del primer mensaje se proporciona truncando la unidad de datos de servicio del canal de control común de enlace ascendente a 48 bits.

13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 5 a 12, en el que el nodo de red (14) es un primer nodo de red (14-1) y el nodo de red identificado por el identificador de reanudación es un segundo nodo de red (14-2), donde el primer nodo de red (14-1) y el segundo nodo de red (14-2) son nodos de red diferentes.

14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 5 a 12, en el que el nodo de red (14) y el nodo de red identificado por el identificador de reanudación son el mismo nodo de red.

15. Un nodo de red (14) para una red inalámbrica (10), que comprende:

una interfaz (22);

un procesador (18); y

almacenamiento (20) que comprende instrucciones ejecutables por el procesador (18), de modo que el nodo de red (14) puede funcionar para:

recibir, desde un dispositivo inalámbrico (16) a través de la interfaz (22), un primer mensaje que solicita que se reanude una conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10), comprendiendo el primer mensaje un identificador de reanudación y comprendiendo el identificador de reanudación:

una parte que identifica un nodo de red al que se conectó el dispositivo inalámbrico (16) al suspender la conexión; y

una parte que identifica el dispositivo inalámbrico (16); y

obtener, desde el nodo de red identificado por el identificador de reanudación, un contexto de dispositivo inalámbrico del dispositivo inalámbrico (16) previamente almacenado al suspender la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10); y

transmitir, al dispositivo inalámbrico (16) a través de la interfaz (22), un segundo mensaje que indica que la conexión entre el dispositivo inalámbrico (16) y la red inalámbrica (10) se está reanudando utilizando el contexto de dispositivo inalámbrico almacenado del dispositivo inalámbrico (16),

caracterizado por que un elemento de control de control de acceso al medio, MAC, asociado con el segundo mensaje comprende una copia de una parte del primer mensaje.

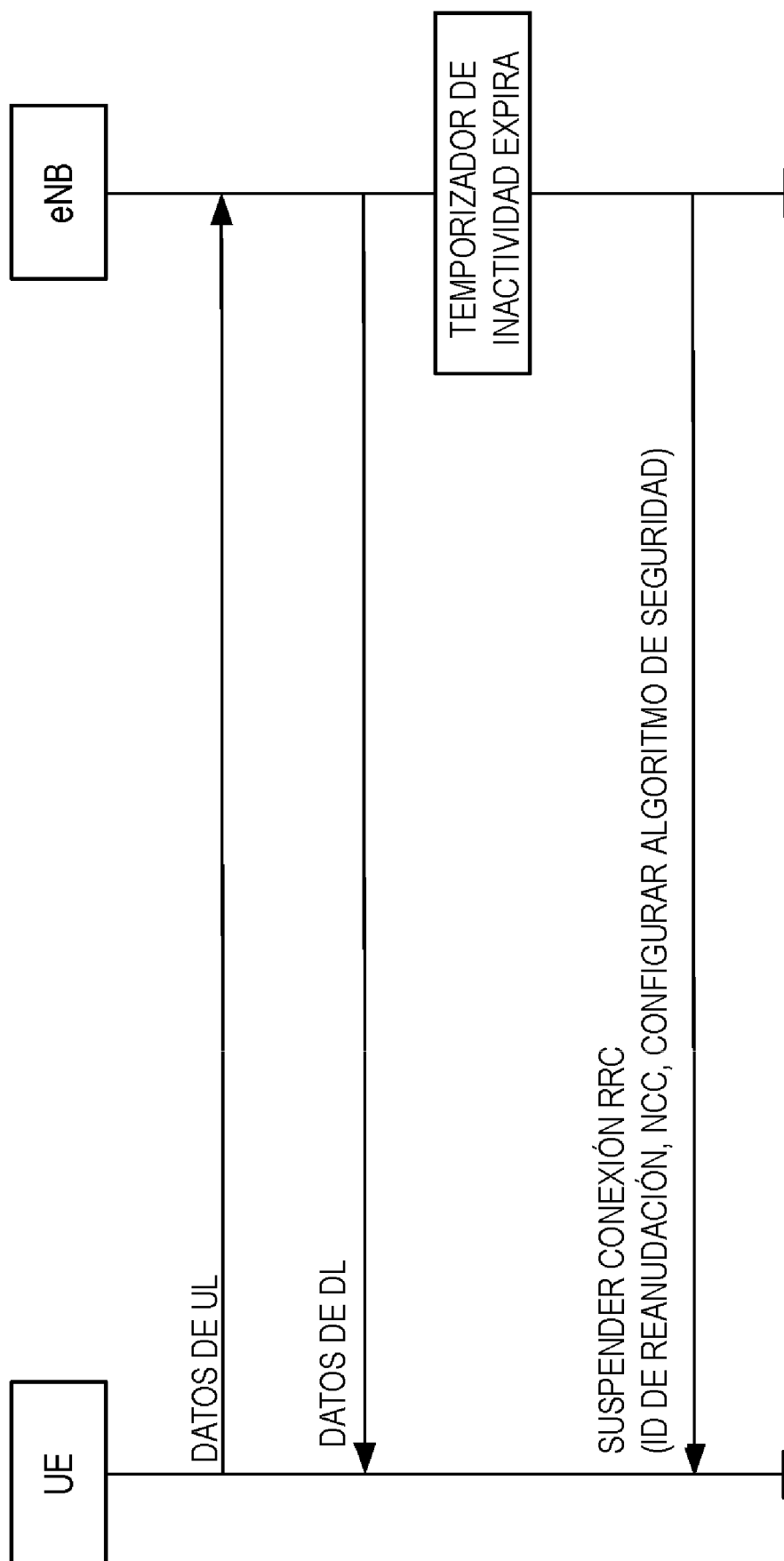


Fig. 1

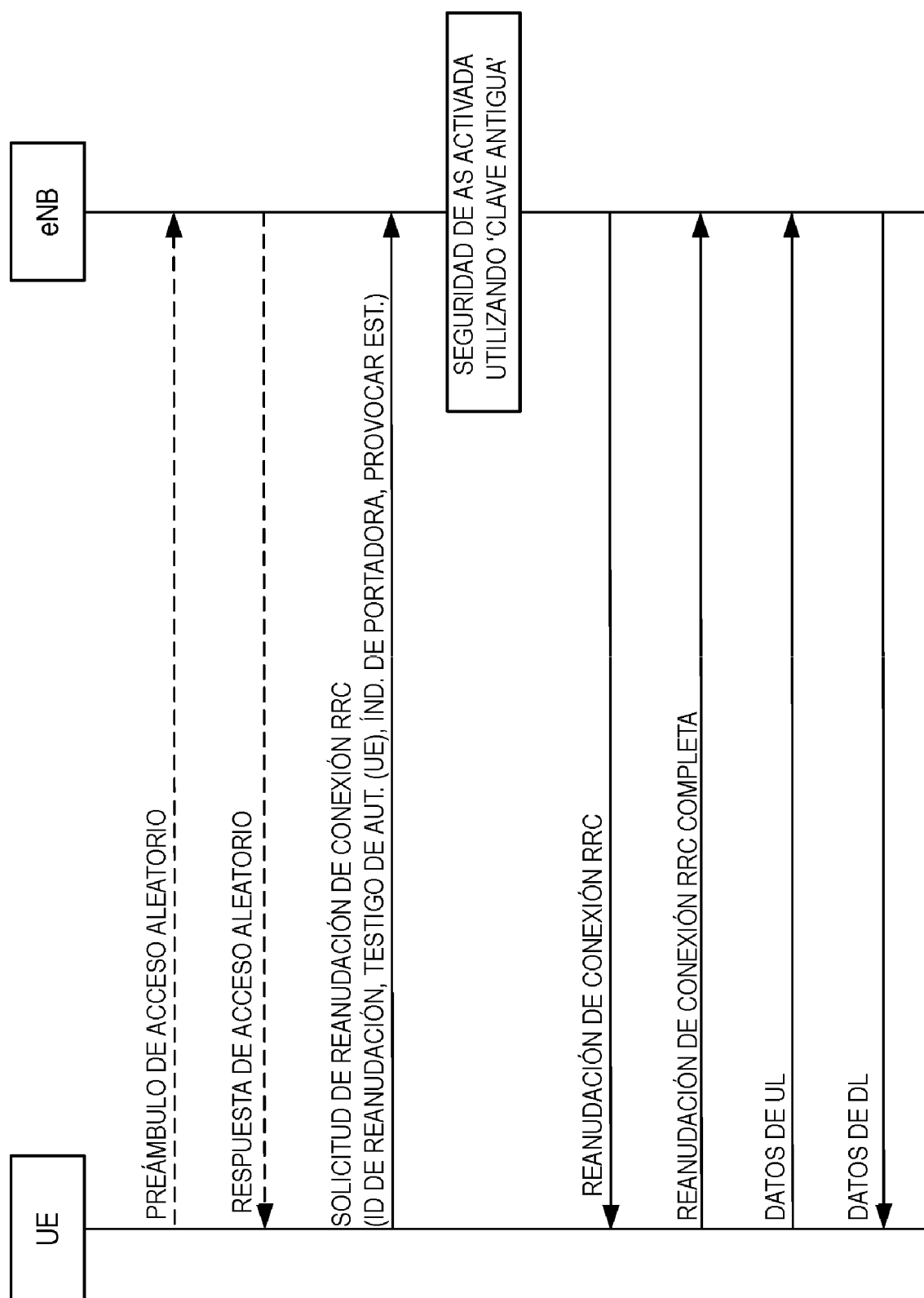


Fig. 2

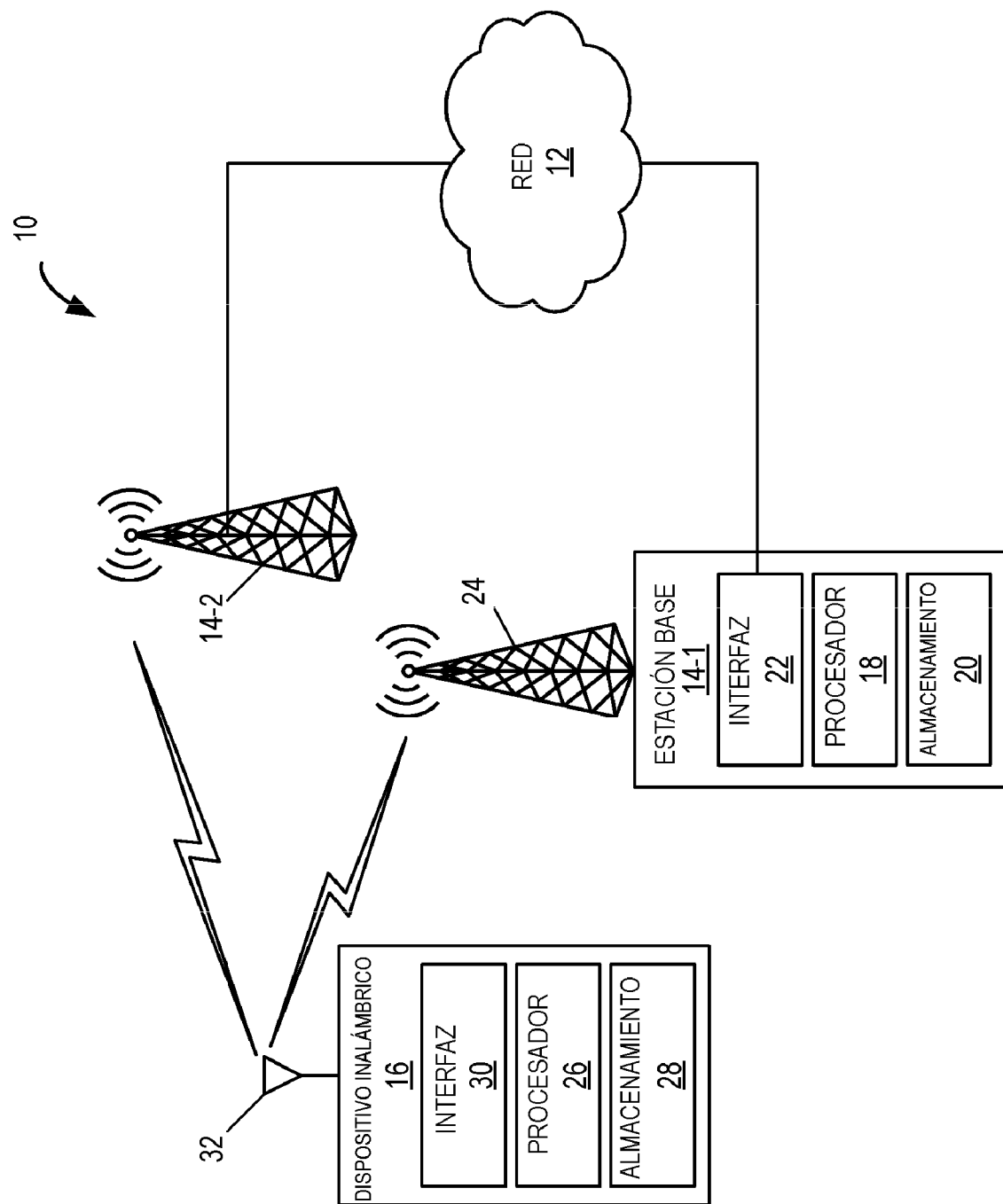


FIG. 3

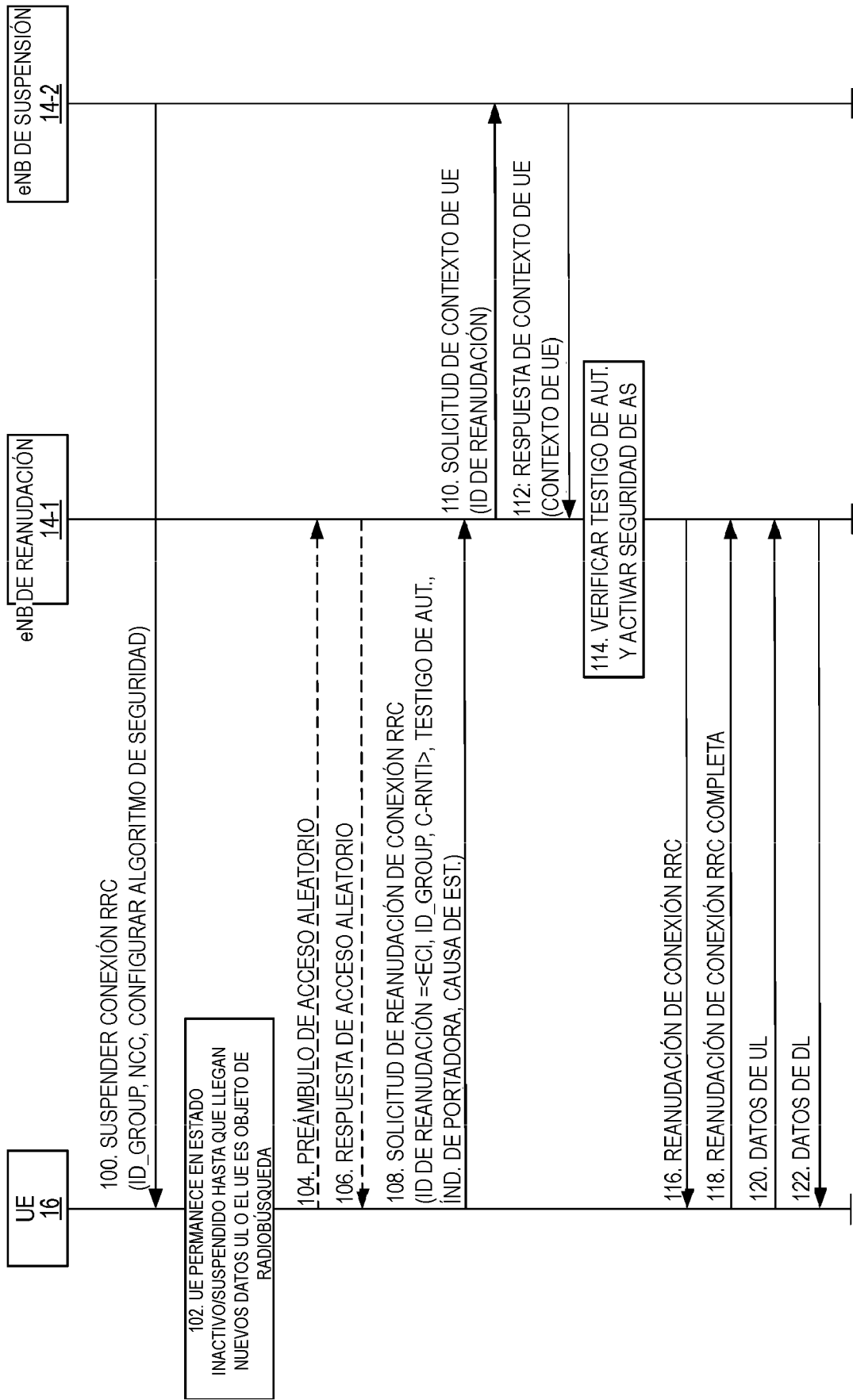


FIG. 4

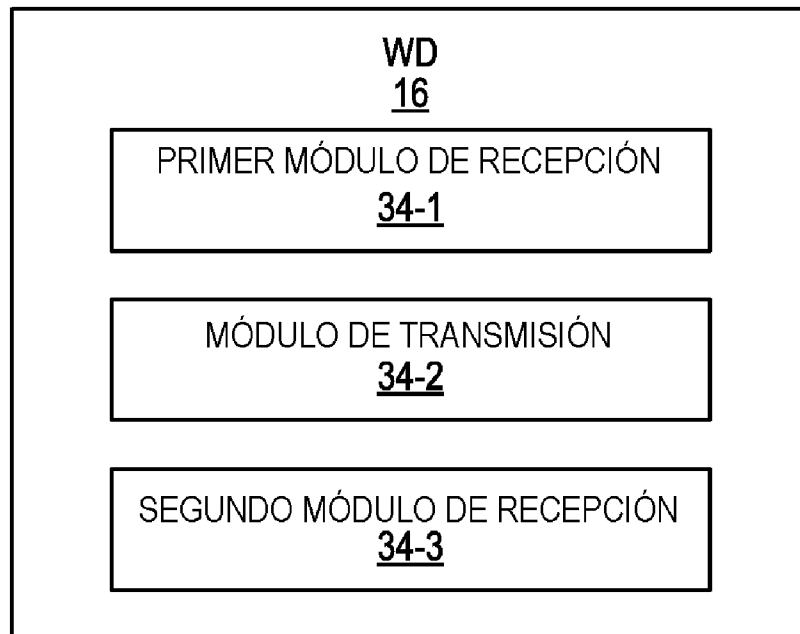


FIG. 5

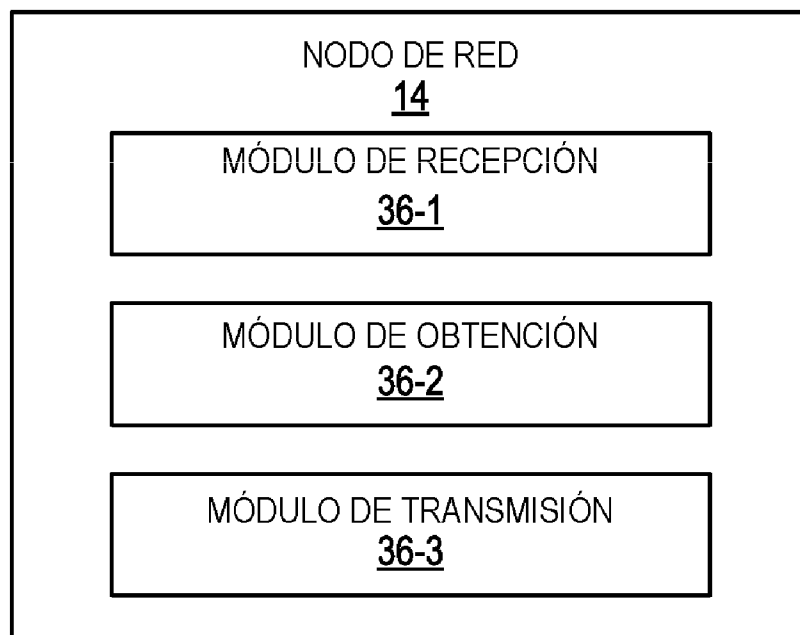


FIG. 6

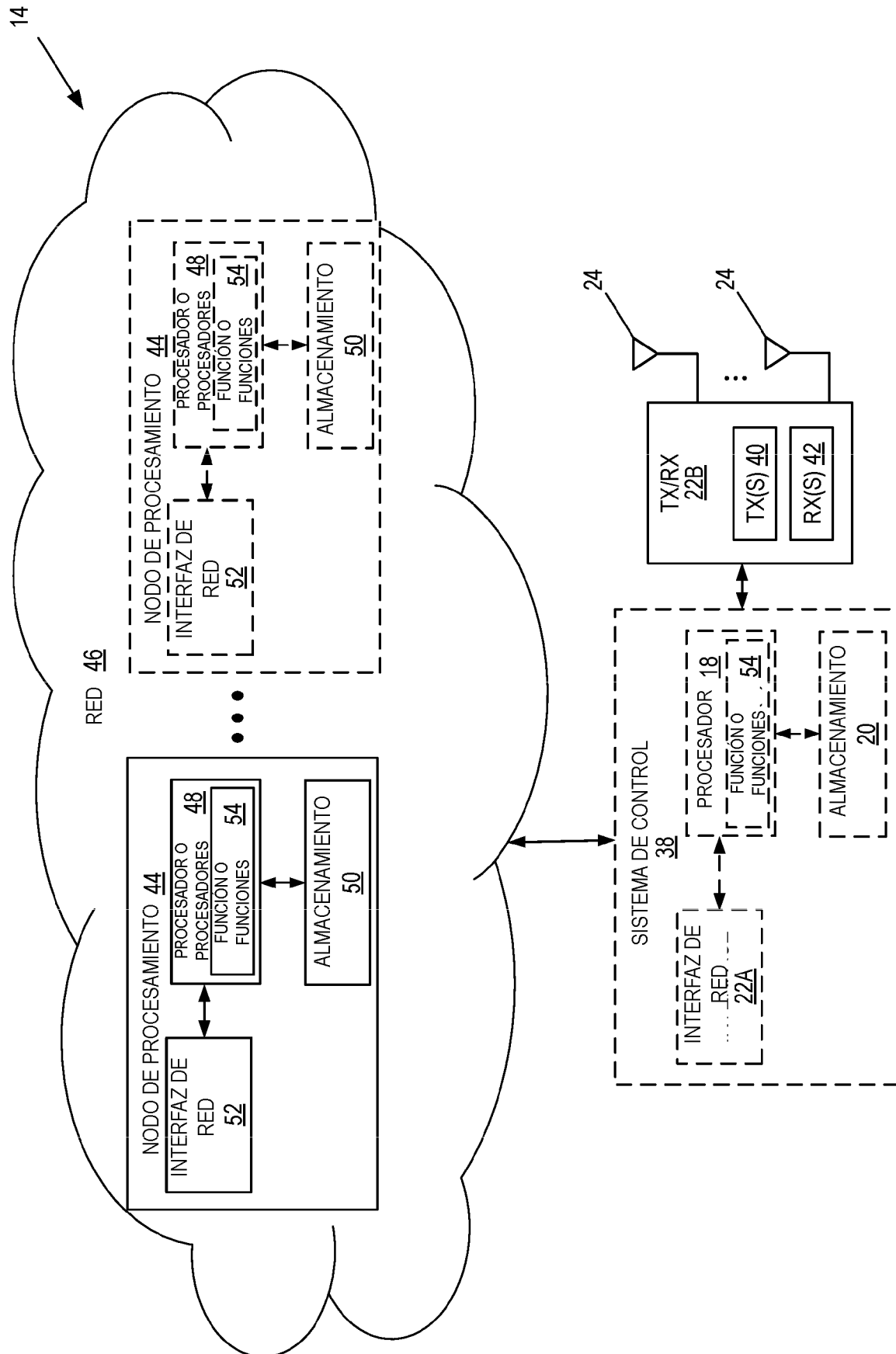


FIG. 7