

PROCEDIMIENTO(S) DE ACTUALIZACIÓN DE ÁREA PARA UN SISTEMA DE RADIO

CAMPO TÉCNICO

Esta solicitud reivindica la prioridad y beneficio de la solicitud
5 provisional de patente de Estados Unidos núm. 62/516.586, presentada el 7 de junio
de 2017, titulada “AREA UPDATE PROCEDURE(S) FOR RADIO SYSTEM”, la cual
es incorporada en la presente descripción como referencia en su totalidad.

La tecnología se refiere a comunicaciones inalámbricas, y
particularmente a métodos y a un aparato para realizar procedimientos de
10 actualización de área en comunicaciones inalámbricas.

ANTECEDENTES

En los sistemas de comunicación inalámbrica, una red de acceso por
radio generalmente comprende uno o más nodos de acceso (tales como una
15 estación base) que se comunican en canales de radio a través de una interfaz de
radio o aire con múltiples terminales inalámbricos. En algunas tecnologías ese
terminal inalámbrico también se denomina un Equipo de Usuario (UE, por sus siglas
en inglés). Un grupo conocido como el Proyecto de Asociación de 3ra Generación
(“3GPP”, por sus siglas en inglés) se ha propuesto definir especificaciones técnicas
20 e informes técnicos aplicables globalmente para sistemas de comunicación
inalámbrica de la generación actual y futura. La Evolución a largo plazo de 3GPP
(“LTE”, por sus siglas en inglés) y LTE Advanced de 3GPP (LTE-A, por sus siglas
en inglés) son proyectos para mejorar una norma anterior para teléfonos o

dispositivos móviles, Sistema universal de telecomunicaciones móviles (“UMTS”, por sus siglas en inglés), como una manera de hacer frente a los requisitos futuros.

En telecomunicaciones con LTE una estación móvil (UE) puede estar en uno de varios estados de Control de Recursos de Radio (RRC, por sus siglas en inglés), tales como un estado IDLE o un estado conectado de RRC, por ejemplo. En los sistemas celulares de comunicaciones móviles típicos, la accesibilidad por la red de una estación móvil (UE) en el estado IDLE, es decir, la capacidad de la red para alcanzar el UE mediante avisos, se logra mediante el informe de tiempo en tiempo por parte de la estación móvil de su ubicación. La cobertura del sistema se divide en varias áreas geográficas, cada una de las cuales consiste en múltiples células. El informe de la estación móvil tiene lugar cuando la estación móvil se mueve a través del límite de un área. Cuando la red recibe datos entrantes que deben enviarse hacia la estación móvil, la red difunde un mensaje de aviso (“paging”) hacia todas las células en el área en la que se supone que se ubica la estación móvil.

En Evolución a largo plazo (LTE) y LTE Advanced (LTE-A), esa área geográfica se denomina un “área de seguimiento” (TA, por sus siglas en inglés). Cuando se registra por primera vez con la red central (CN, por sus siglas en inglés), al equipo de usuario (UE) se le da una TA o una lista de TA. Subsiguientemente, cuando sale de la cobertura de la(s) TA especificada(s) inicialmente, el UE informa su presencia enviando un mensaje de Actualización de área de seguimiento (TAU, por sus siglas en inglés) a la red central por medio de una estación base donde se aloja actualmente, p. ej., un Nodo B evolucionado (eNB). Como respuesta, la red le proporciona después a la estación móvil una TA actualizada o una lista de TA.

Cuando se produce un evento que termina en el móvil (tal como una llamada entrante), la red intenta avisar al UE difundiendo un mensaje de aviso. Este mensaje de aviso se transmite desde todos los eNB en la TA o las TA en la lista donde se supone que se ubica el UE.

5 Generalmente, el aviso es intensivo en cuanto a recursos de radio, puesto que el aviso usa recursos de radio de enlace descendente en todas las células en el área. Un tamaño de área más pequeño pudiera disminuir el uso de recursos, pero inversamente aumentaría la cantidad de TAU que tiene que realizar la estación móvil.

10 En 3GPP se analiza actualmente la introducción de un estado “INACTIVE” (inactivo) para 5G, donde la Red de acceso por radio (RAN) gestiona la movilidad de los UE en el estado, para ocultarle las transiciones de movilidad y estado a la red central.

15 Lo que se necesita, por lo tanto, y el (los) objetivo(s) ilustrativos de la tecnología descrita en la presente descripción, son métodos, un aparato y técnicas para proporcionar procedimientos de actualización de área que sean adecuados para un sistema 5G.

SUMARIO

20 En uno de sus aspectos la tecnología descrita en la presente descripción tiene que ver con un sistema de comunicaciones que comprende un nodo de acceso por radio (22) y un terminal inalámbrico (26). El terminal inalámbrico comprende circuitos receptores (40) y circuitos transmisores (44) así como también circuitos procesadores del terminal (40). Los circuitos receptores (40) se configuran para que reciban, desde el nodo de acceso por radio (22), un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que

comprende la información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN). Los circuitos procesadores del terminal (40) se configuran para que inicien, en un caso donde el terminal inalámbrico esté en un estado inactivo, un procedimiento de actualización de área de notificación basada en RAN en el momento en que el terminal inalámbrico sale del área configurada de notificación basada en RAN. La información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de área de seguimiento, donde cada uno del uno o más códigos de área de seguimiento se usa para identificar un área de seguimiento.

En otro de sus aspectos ilustrativos, la tecnología descrita en la presente descripción tiene que ver con un nodo de acceso por radio de una red de acceso por radio que comprende circuitos receptores y circuitos transmisores y circuitos procesadores. Los circuitos receptores y los circuitos transmisores se configuran para que se comuniquen a través de una interfaz de radio con un terminal inalámbrico. Los circuitos transmisores se configuran para que transmitan, hacia el terminal inalámbrico, un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende la información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN). Los circuitos receptores se configuran para que reciban, desde el terminal inalámbrico, una actualización de área de notificación basada en RAN con base en el área configurada de notificación basada en RAN, en donde el terminal inalámbrico está en un estado inactivo. Los circuitos procesadores se configuran para que procesen la actualización recibida del área de notificación basada en RAN. La información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de

área de seguimiento, donde cada uno del uno o más códigos de área de seguimiento está configurado para identificar un área de seguimiento.

En aun otro de sus aspectos ilustrativos la tecnología descrita en la presente descripción tiene que ver con un método para un terminal inalámbrico que se comunica con un nodo de acceso por radio. En un modo básico el método comprende recibir, desde el nodo de acceso por radio, un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende la información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN), e iniciar, en un caso donde el terminal inalámbrico esté en un estado inactivo, un procedimiento de actualización de área de notificación basada en RAN en el momento en que el terminal inalámbrico salga del área configurada de notificación basada en RAN. La información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de área de seguimiento, donde cada uno del uno o más códigos de área de seguimiento se usa para identificar un área de seguimiento.

En aun otro de sus aspectos ilustrativos la tecnología descrita en la presente descripción tiene que ver con un método para un nodo de acceso por radio que se comunica con un terminal inalámbrico. En un modo básico el método comprende transmitir, hacia el terminal inalámbrico, un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende la información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN); recibir, desde el terminal inalámbrico, una actualización de área de notificación basada en RAN con base en el área configurada de notificación basada en RAN, en donde el terminal inalámbrico está en un estado inactivo, y; procesar la actualización recibida del área de notificación

basada en RAN. La información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de área de seguimiento, donde cada uno del uno o más códigos de área de seguimiento se usa para identificar un área de seguimiento.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Los anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la tecnología descrita en la presente descripción resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de modalidades preferidas como se ilustra en los dibujos adjuntos en los cuales los caracteres de referencia se refieren a las mismas partes por todas las diversas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, en lugar de eso se ha puesto énfasis en ilustrar los principios de la tecnología descrita en la presente descripción.

Las Figuras 1A-1E son vistas esquemáticas que muestran un sistema ilustrativo de comunicaciones que comprende configuraciones diferentes de nodos de acceso por radio y un terminal inalámbrico que realizan procedimientos de acceso aleatorio de acuerdo con una modalidad y modos ilustrativos diferentes de la tecnología descrita en la presente descripción.

La Figura 2 es una vista esquemática de estados de control de recursos de radio (RRC) de un sistema de Nueva Radio (NR).

La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra acciones o etapas ilustrativas, representativas y no limitantes, ejecutadas por los terminales inalámbricos de los sistemas de las Figuras 1A-1E.

La Figura 4 es una vista esquemática que muestra características ilustrativas de una modalidad y un modo genéricos ilustrativos.

La Figura 5 es una vista esquemática que representa un despliegue ilustrativo del área de notificación basada en RAN que comprende múltiples células.

5 La Figura 6 es un diagrama de señalizaciones que muestra un procedimiento ilustrativo de una transición de estado desde el estado RRC_IDLE al estado RRC_CONNECTED.

La Figura 7 es un diagrama de señalizaciones que muestra un procedimiento ilustrativo de una transición de estado desde el estado
10 RRC_CONNECTED al estado RRC_INACTIVE.

La Figura 8 es una vista esquemática que representa un terminal inalámbrico que sale de un área definida por *ranAreaInformation* y que después realiza una actualización de área de notificación basada en RAN (RAU, por sus siglas en inglés).

La Figura 9 es un diagrama de señalizaciones que muestra un
15 procedimiento ilustrativo de actualización de área de notificación basada en RAN (RAU).

La Figura 10 es una vista esquemática que representa un escenario ilustrativo de una segunda modalidad y modo ilustrativos en los cuales el código de área de seguimiento (TAC, por sus siglas en inglés) se usa como una identificación de un área de RAN.

20 La Figura 11 es una vista esquemática que muestra acciones y mensajes ilustrativos que comprenden un procedimiento ilustrativo de actualización de área de seguimiento (TAU).

La Figura 12 es unas vistas esquemáticas que representan un escenario ilustrativo de una tercera modalidad y modo ilustrativos.

La Figura 13 es una vista esquemática que muestra una maquinaria electrónica ilustrativa que puede comprender maquinaria electrónica del nodo o

5 maquinaria electrónica del terminal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, para propósitos de explicación y sin limitación, se exponen detalles específicos tales como arquitecturas, interfaces y técnicas particulares, etc., para proporcionar una comprensión cabal de la tecnología descrita en la presente descripción. Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la técnica que la tecnología descrita en la presente descripción puede practicarse en otras modalidades que se apartan de estos detalles específicos. Es decir, los expertos en la técnica podrán idear varios arreglos que, aunque no se describen ni se muestran explícitamente en la presente descripción, incorporan los principios de la tecnología descrita en la presente descripción y se incluyen dentro de su espíritu y alcance. En algunos casos, las descripciones detalladas de dispositivos, circuitos y métodos bien conocidos se omiten para no oscurecer la descripción de la tecnología descrita en la presente descripción con detalles innecesarios. Con todas las declaraciones en la presente descripción que mencionan principios, aspectos y modalidades de la tecnología descrita en la presente descripción, así como también ejemplos específicos de ella, se pretende abarcar los equivalentes de ella tanto estructurales como funcionales. Además, se pretende que tales equivalentes incluyan tanto los equivalentes conocidos actualmente como los equivalentes desarrollados en el futuro, es decir, cualesquier elementos desarrollados que realicen la misma función, independientemente de la estructura.

Por lo tanto, por ejemplo, los expertos en la técnica apreciarán que los diagramas en bloque en la presente descripción pueden representar vistas conceptuales de circuitos ilustrativos u otras unidades funcionales que incorporan los principios de la

tecnología. Similarmente, se apreciará que cualesquier diagramas de flujo, diagramas de transición de estado, pseudocódigo y lo similar, representan diversos procesos que pueden ser representados sustancialmente en un medio legible por computadora y así ejecutados por una computadora o procesador, independientemente de si esa

5 computadora o procesador se muestran explícitamente.

Como se usa en la presente descripción, el término “red central” puede referirse a un dispositivo, grupo de dispositivos, o subsistema en una red de telecomunicaciones que proporciona servicios a los usuarios de la red de telecomunicaciones. Los ejemplos de servicios que se proporcionan por una red

10 central incluyen agregación, autenticación, conmutación de llamadas, invocación de servicios, puertas de enlace a otras redes, etc.

Como se usa en la presente descripción, el término “terminal inalámbrico” puede referirse a cualquier dispositivo electrónico usado para comunicar voz y/o datos por medio de un sistema de telecomunicaciones, tal como (entre otros)

15 una red celular. Otra terminología usada para referirse a los terminales inalámbricos y ejemplos no limitantes de tales dispositivos pueden incluir terminal de equipo de usuario, UE, estación móvil, dispositivo móvil, terminal de acceso, estación de abonado, terminal móvil, estación remota, terminal de usuario, terminal, unidad de suscriptor, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales

20 (“PDA”, por sus siglas en inglés), computadoras portátiles, minicomputadoras portátiles, tabletas, lectores de libros electrónicos, módems inalámbricos, etc.

Como se usa en la presente descripción, los términos “nodo de acceso”, “nodo” o “estación base” pueden referirse a cualquier dispositivo o grupo de

dispositivos que faciliten la comunicación inalámbrica o proporcionen de cualquier otra manera una interfaz entre un terminal inalámbrico y un sistema de telecomunicaciones. Un ejemplo no limitante de un nodo de acceso puede incluir, en la especificación de 3GPP, un Nodo B (“NB”, por sus siglas en inglés), un Nodo B mejorado (“eNB”, por sus siglas en inglés), un eNB doméstico (“HeNB”, por sus siglas en inglés), o en la terminología de 5G, un gNB o incluso un punto de transmisión y recepción (TRP, por sus siglas en inglés) o alguna otra terminología similar. Otro ejemplo no limitante de una estación base es un punto de acceso. Un punto de acceso puede ser un dispositivo electrónico que proporcione acceso para el terminal inalámbrico a una red de datos, tal como (entre otras) una Red de área local (“LAN”, por sus siglas en inglés), una Red de área amplia (“WAN”, por sus siglas en inglés), Internet, etc. Aunque algunos ejemplos de los sistemas y métodos descritos en la presente descripción pueden describirse en relación con determinadas normas (p. ej., Ediciones 8, 9, 10, 11, ... de 3GPP), el alcance de la presente descripción no debe limitarse a este respecto. Al menos algunos aspectos de los sistemas y métodos descritos en la presente descripción pueden utilizarse en otros tipos de sistemas de comunicación inalámbrica.

Como se usa en la presente descripción, los términos “sistema de telecomunicaciones” o “sistema de comunicaciones” pueden referirse a cualquier red de dispositivos usados para transmitir información. Un ejemplo no limitante de un sistema de telecomunicaciones es una red celular u otro sistema de comunicaciones inalámbricas.

Como se usa en la presente descripción, el término “red celular” puede referirse a una red distribuida en células, cada célula servida por al menos un transmisor-receptor en un lugar fijo, tal como una estación base. Una “célula” puede ser cualquier

canal de comunicaciones que esté especificado por organismos reguladores o de normalización para usarlos en Telecomunicaciones móviles internacionales avanzadas (“IMTAdvanced”). La totalidad o un subconjunto de la célula puede ser adoptado por 3GPP como bandas con licencia (p. ej., banda de frecuencias) para usarlas en la comunicación entre una estación base, tal como un Nodo B y un terminal de UE. Una red celular que usa bandas de frecuencia con licencia puede incluir células configuradas. Las células configuradas pueden incluir células de las cuales un terminal de UE está al tanto y en las cuales está permitido por una estación base transmitir o recibir información.

Las Figuras 1A-1E muestran unos sistemas de comunicaciones ilustrativos 20A-20E en donde se describen procedimientos de actualización de área de acuerdo con modalidades y modos ilustrativos, no limitantes, de la tecnología descrita en la presente descripción. En cada una de las Figuras 1A-1E, los componentes y funcionalidades que tienen un mismo número de referencia base tienen igual o similar estructura y funcionamiento a menos que se indique de cualquier otra manera o quede claro de cualquier otra manera a partir del contexto. En los sistemas de comunicaciones ilustrativos 20A-20E los respectivos nodos de acceso por radio 22A-22E se comunican a través del aire o de una interfaz de radio 24 (p. ej., interfaz Uu) con los respectivos terminales inalámbricos 26A-26E. Como se usa en la presente descripción, una referencia a cualquiera de los nodos de acceso por radio 22A-22E puede, por conveniencia, indicarse genéricamente como nodo 22, y una referencia a cualquiera de los terminales inalámbricos 26A-26E también puede indicarse genéricamente como terminal inalámbrico 26.

Como se mencionó anteriormente, el nodo de acceso por radio 22 puede ser cualquier nodo adecuado para comunicarse con el terminal inalámbrico 26, tal como un nodo de estación base, o eNodoB (“eNB”) o gNodoB o gNB, por ejemplo. El nodo 22 comprende circuitos procesadores del nodo (“procesador del
5 nodo 30”) y circuitos transmisores-receptores del nodo 32. Los circuitos transmisores-receptores del nodo 32 típicamente comprenden circuitos transmisores del nodo 34 y circuitos receptores del nodo 36, que se denominan, además, transmisor del nodo y receptor del nodo, respectivamente.

El terminal inalámbrico 26 comprende el procesador del terminal 40 y
10 circuitos transmisores-receptores del terminal 42. Los circuitos transmisores-receptores del terminal 42 típicamente comprenden circuitos transmisores del terminal 44 y circuitos receptores del terminal 46, que se denominan, además, transmisor del terminal 44 y receptor del terminal 46, respectivamente. El terminal inalámbrico 26 comprende, además, típicamente la interfaz de usuario 48. La interfaz de usuario del terminal 48
15 puede servir para las operaciones tanto de entrada como de salida del usuario, y puede comprender (por ejemplo) una pantalla tal como una pantalla táctil que puede tanto mostrar información al usuario como recibir la información introducida por el usuario. La interfaz de usuario 48 puede incluir, además, otros tipos de dispositivos, tales como un altavoz, un micrófono, o un dispositivo de retroalimentación háptica, por ejemplo.

20 Tanto para el nodo de acceso por radio 22 como para el terminal inalámbrico 26, los respectivos circuitos transmisores-receptores 22 incluyen antena(s). Los respectivos circuitos transmisores 36 y 46 pueden comprender, p. ej., amplificador(es), circuitos de modulación y otros equipos convencionales de

transmisión. Los respectivos circuitos receptores 34 y 44 pueden comprender, p. ej., amplificadores, circuitos de demodulación y otros equipos convencionales receptores.

Generalmente el nodo de operaciones, el nodo de acceso 22 y el terminal inalámbrico 26 se comunican entre sí a través de la interfaz de radio 24 usando configuraciones predefinidas de información. A manera de ejemplo no limitante, el nodo de acceso por radio 22 y el terminal inalámbrico 26 pueden comunicarse por medio de la interfaz de radio 24 usando “tramas” de información que pueden configurarse para incluir varios canales. En Evolución a largo plazo (LTE), como un ejemplo no limitante, una trama, la cual puede tener tanto porción(es) de enlace descendente como porción(es) de enlace ascendente, puede comprender múltiples subtramas, donde cada subtrama de LTE a su vez está dividida en dos ranuras. La trama puede conceptualizarse como una cuadrícula de recursos (una cuadrícula bidimensional) comprendida de elementos de recurso (RE, por sus siglas en inglés). Cada columna de la cuadrícula bidimensional representa un símbolo (p. ej., un símbolo de OFDM en enlace descendente (DL) desde el nodo al terminal inalámbrico; un símbolo de SC-FDMA en una trama de enlace ascendente (UL) desde el terminal inalámbrico al nodo). Cada fila de la cuadrícula representa una subportadora. La estructura de tramas y subtramas sirve solamente como un ejemplo de una técnica de formateo de información para transmitirla por medio de una interfaz de radio o aire. Debe comprenderse que los términos “trama” y “subtrama” pueden utilizarse indistintamente o pueden incluir o realizarse por otras unidades de formateo de información, y como tales pueden admitir otra terminología (tal como bloques, o símbolo, ranura, minirranura en 5G, por ejemplo).

Para servir a la transmisión de información entre el nodo de acceso por radio 22A y el terminal inalámbrico 26 por medio de la interfaz de radio 24, se muestra el procesador del nodo 30 y el procesador del terminal 40 de la Figura 1 como que comprenden respectivos manipuladores de información. Para una
5 implementación ilustrativa en la cual la información se comunica por medio de tramas, el manipulador de información para el nodo de acceso por radio 22 se muestra como el planificador/manipulador de tramas/señales del nodo 50, mientras que el manipulador de información para el terminal inalámbrico 26 se muestra como el manipulador de tramas/señales del terminal 52. El procesador del terminal 40
10 comprende, además, el generador de información de sincronización 54.

La tecnología descrita en la presente descripción tiene que ver particularmente con procedimiento(s) de actualización de área y las estaciones base (p. ej., los nodos de acceso por radio) y los terminales inalámbricos que participan en el (los) procedimiento(s) de actualización de área, y los métodos de operación de tales
15 estaciones base/nodos y terminales inalámbricos. Varios procedimientos de actualización de área descritos en la presente descripción son actualizaciones de área que pueden producirse durante los estados de control de recursos de radio (RRC), y particularmente a un procedimiento de actualización de área que puede producirse en la estación móvil en un estado RRC_INACTIVE. Para este fin, se muestra el nodo de acceso por radio
20 22A como que comprende el controlador de recursos de radio del nodo 54 y se muestra el terminal inalámbrico 26A como que comprende el controlador de recursos de radio del terminal 56. Tanto el controlador del procedimiento de acceso aleatorio del nodo 54 como el controlador de recursos de radio del terminal 56 rigen las operaciones de control

de recursos de radio (RRC), que incluyen los estados de RRC y las transiciones entre los estados de RRC. El controlador de recursos de radio del nodo 54 y el controlador de recursos de radio del terminal 56 participan en las modalidades y modos ilustrativos de los procedimientos de actualización de área descritos en la presente descripción.

5 Debe comprenderse que el aparato, las funcionalidades, las acciones y lo similar que se enumeran comúnmente por todas las diversas modalidades y modos ilustrativos tienen esencialmente la misma estructura y/o funcionamiento para cada una de las modalidades y modos ilustrativos a menos que se indique de cualquier otra manera.

10 Para aun otras modalidades y modos ilustrativos, los aspectos de las diversas modalidades y modos pueden usarse unos en combinación con otros.

 El controlador de recursos de radio del nodo 54 y el controlador de recursos de radio del terminal 56 pueden participar en estados de RRC tales como los estados de control de recursos de radio (RRC) del sistema de Nueva Radio (NR) mostrados en la Figura 2. Esos estados de RRC pueden incluir el estado RRC_CONNECTED, el estado RRC_IDLE y el estado RRC_INACTIVE. Estos estados de RRC pueden caracterizarse, al menos en parte, como sigue:

RRC_IDLE:

- Una DRX (recepción discontinua) específica de UE puede ser configurada por las capas superiores;
- movilidad controlada del UE con base en la configuración de red;
- El UE:

- Monitorea un canal de avisos;
- Ejecuta mediciones de células vecinas y (re)selección de células;
- Adquiere información del sistema.

5

RRC_INACTIVE:

- Una DRX específica de UE puede ser configurada por las capas superiores o por la capa de RRC;
- Movilidad controlada del UE con base en la configuración de red;

10

- El UE almacena el contexto del estrato de acceso (AS, por sus siglas en inglés);

- El UE:

- Monitorea un canal de avisos;

- Ejecuta mediciones de células vecinas y (re)selección de células;

15

- Ejecuta actualizaciones de área de notificación basada en RAN cuando sale del área de notificación basada en RAN;

- Adquiere información del sistema.

RRC_CONNECTED:

20

- El UE almacena el contexto del AS.
- Transferencia de datos de unidifusión hacia/desde el UE.
- En capas inferiores, el UE puede configurarse con una DRX específica de UE;

- La movilidad controlada por la red, es decir, el traspaso dentro de NR y hacia/desde E-UTRAN;
- El UE:
- Monitorea un canal de avisos;
- 5 - Monitorea los canales de control asociados con el canal compartido de datos para determinar si hay datos planificados para este;
- Proporciona información de retroalimentación y calidad del canal;
- 10 - Ejecuta mediciones de células vecinas e informe de mediciones;
- Adquiere información del sistema.

1.0 PRIMERA MODALIDAD ILUSTRATIVA

Una primera modalidad y modo genéricos e ilustrativos, del nodo de
15 acceso por radio 22 y el terminal inalámbrico 26 se ilustran en la Figura 1A. Las acciones o etapas ilustrativas ejecutadas por el terminal inalámbrico 26 y el nodo de acceso por radio 22A de la primera modalidad y modo ilustrativos se ilustran en la Figura 3. Las acciones del terminal inalámbrico y el acceso al nodo de acceso de la Figura 3 se describen y se comprenden más con referencia a las transiciones de estado de RRC y
20 los procedimientos de RRC de la Figura 6, la Figura 7 y la Figura 9, por ejemplo.

Las acciones o etapas ejecutadas por el terminal inalámbrico 26A en una primera modalidad y modo genéricos e ilustrativos, se muestran en el lado izquierdo de la Figura 3, y se etiquetan como acciones 3T-x (donde x=1, 2, 3). La

acción 3T-1 de la Figura 3 comprende que el terminal inalámbrico 26, y particularmente el procesador del terminal 40, establezca una conexión de radio con los nodos de acceso por radio, tales como el nodo de acceso por radio 22A. La acción 3T-2 comprende que el terminal inalámbrico 26 reciba desde un nodo de acceso por radio una identificación de la información del contexto de la conexión. La acción 3T-3 es ejecutada, p. ej., por el controlador de recursos de radio del terminal 56 cuando el terminal inalámbrico está en un estado de inactividad, y comprende iniciar un procedimiento de actualización de área en el momento en que sale de un área de cobertura definida por una primera información de área.

Las acciones o etapas ejecutadas por el nodo de acceso por radio 22A en una primera modalidad y modo genéricos e ilustrativos, se muestran en el lado derecho de la Figura 3, y se etiquetan como acciones 3N-x (donde x=1, 2, 3, 4, 5). La acción 3N-1 comprende que el nodo de acceso por radio 22A establezca una conexión con un terminal inalámbrico. La acción 3N-2 comprende determinar la primera información de área como un área de cobertura de avisos para el terminal inalámbrico en un estado inactivo. La acción 3N-3 comprende que el nodo de acceso por radio 22A envíe al terminal inalámbrico una identificación de la información del contexto de la conexión. 3N-4 comprende que el nodo de acceso por radio 22A ordene al terminal inalámbrico que entre en el estado de inactividad. La acción 3N-5 comprende que el nodo de acceso por radio 22A reciba y procese una actualización de área desde el terminal inalámbrico.

Como se muestra en la Figura 4, las características de la primera modalidad y modo genéricos e ilustrativos, incluyen, entre otros:

- proporcionarle al terminal inalámbrico 26A, cuando el terminal inalámbrico 26A entra en un estado de inactividad (p. ej., el estado RRC_INACTIVE),
 - (1a) una identificación de la información del contexto de la conexión (ver la acción 3T-2 y la acción 3N-3) y
 - (1b) “primera información de área” (ver la acción 3T-3), y
- (2) que el terminal inalámbrico 26A (cuando está en el estado de inactividad) inicie un procedimiento de actualización de área en el momento en que sale de un área de cobertura definida por una primera información de área (ver la acción 3T-3 y la acción 3N-5).

Como se usa en la presente descripción, la “información del contexto de la conexión” puede incluir el contexto del AS, p. ej., un conjunto de parámetros que el terminal inalámbrico 26A y la Red de acceso por radio (RAN) establecieron durante el estado RRC_CONNECTED. La información del contexto de la conexión puede incluir parámetros tales como claves de seguridad para cifrados e integridad de datos. La información del contexto de la conexión, p. ej., el contexto del AS, es almacenada por el terminal inalámbrico 26A cuando entra en el estado RRC_INACTIVE (siempre desde el estado RRC_CONNECTED), y también se preserva y comparte dentro de la RAN.

La “primera información de área” mencionada junto con las acciones 3T-3 y 3N-2 es denominada, además, en la presente descripción como información que describe un área de notificación basada en RAN. En el estado RRC_INACTIVE, la movilidad del terminal inalámbrico 26A es gestionada por esa área de notificación

basada en RAN. La información que describe el área de notificación basada en RAN, p. ej., la “primera información de área”, esencialmente define un área de cobertura que, cuando se abandona o se deja por el terminal inalámbrico 26A en el estado RRC_INACTIVE, requiere la ejecución de al menos algún tipo de procedimiento de actualización con relación a la red de acceso por radio. La definición de esa área de cobertura, es decir, la primera información de área o la información que describe el área de notificación basada en RAN, se mantiene, preferentemente, (p. ej., se guarda) en un servidor o nodo de RAN, tal como un nodo de acceso o un servidor de una entidad de gestión, tal como una Entidad de gestión de movilidad [MME, por sus siglas en inglés], por ejemplo. En una modalidad y modos ilustrativos diferentes, la primera información de área puede expresarse de maneras diferentes. La modalidad y modo genéricos ilustrativos de la Figura 1A abarca y puede usar cualquier manera adecuada de expresión de la primera información de área.

La Figura 5 representa una expresión ilustrativa de la primera información de área en un despliegue ilustrativo del área de notificación basada en RAN. En la expresión ilustrativa de la Figura 5, el área de notificación basada en RAN comprende múltiples células controladas por gNB (gNB1, gNB2 y gNB3). Las células del área de notificación basada en RAN de la Figura 5 se muestran como hexágonos punteados, con tres células del área de notificación basada en RAN controladas por el nodo de acceso por radio gNB1, dos células controladas por el nodo de acceso gNB2 y cinco células controladas por el nodo de acceso gNB3. La expresión ilustrativa de la información que describe el área de notificación basada en RAN de la Figura 5 puede ser una lista de identidades de células, p. ej., una lista

de célula identifica que comprenden el área de notificación basada en RAN. En una configuración, cuando los datos entrantes de enlace descendente son recibidos por la red de acceso por radio para la transmisión al terminal inalámbrico 26A, la RAN puede enviar un mensaje de aviso al área de notificación basada en RAN.

5 La Figura 6 muestra un procedimiento ilustrativo de una transición de estado desde el estado RRC_IDLE al estado RRC_CONNECTED. La transición de estado desde el estado RRC_IDLE al estado RRC_CONNECTED puede activarse mediante un evento adecuado, tal como transferencia de datos de usuario/señalización de enlace ascendente, recepción de un aviso desde la red, etc.

10 Como se muestra en la Figura 6, el terminal inalámbrico 26A inicia el procedimiento de establecimiento de conexión. El procedimiento de establecimiento de conexión comprende que el terminal inalámbrico 26A envíe un mensaje 6-1 con un preámbulo de acceso aleatorio al nodo de acceso por radio 22; que el nodo de acceso por radio 22 envíe un mensaje de respuesta de acceso aleatorio 6-2; que el terminal

15 inalámbrico 26A envíe un mensaje de *RRCConnectionRequest* 6-3; que el nodo de acceso 22 envíe un mensaje de *RRConnectionSetup* 6-4; y que el terminal inalámbrico 26A envíe un mensaje de *RRCConnectionSetupComplete* 6-5. Después del procedimiento de establecimiento de conexión, el terminal inalámbrico 26A entra en el estado RRC_CONNECTED. El terminal inalámbrico 26A y el nodo de acceso

20 por radio 22A pueden ejecutar después una o más transacciones de datos 6-6.

La Figura 7 muestra un procedimiento ilustrativo de una transición de estado desde el estado RRC_CONNECTED al estado RRC_INACTIVE. Durante el estado RRC_CONNECTED, el nodo de acceso actual (el gNB que mantiene

actualmente la conexión con el terminal inalámbrico 26A) puede decidir colocar el terminal inalámbrico en el estado RRC_INACTIVE enviando un mensaje *RRCCConnectionSuspend* 7-1 al terminal inalámbrico 26A. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando el nodo de acceso detecta inactividad de datos durante un tiempo
5 predeterminado. El nodo de acceso puede ser el mismo que los gNB en la Figura 6 si el terminal inalámbrico 26A está fijo, o puede ser diferente si el terminal inalámbrico 26A ha ejecutado un traspaso después del establecimiento de la conexión.

El mensaje *RRCCConnectionSuspend* (ver el mensaje 7-1 o la Figura 7) puede incluir elementos de información tales como *resumeldentity* y
10 *ranAreaInformation*. El elemento de información *resumeldentity* identifica el contexto del AS específico del UE guardado en la RAN; el elemento de información *ranAreaInformation* comprende información o parámetros que indican el área de notificación basada en RAN, p. ej., la primera información de área. Por ejemplo, el elemento de información *ranAreaInformation* puede comprender una lista de
15 identidades de células. En una implementación ilustrativa, el mensaje *RRCCConnectionSuspend* puede formatearse como sigue:

-- ASN1START

```
RRCCConnectionSuspend ::= SEQUENCE {
    criticalExtensions      CHOICE {
        c1                  CHOICE {
            rrcConnectionRelease    RRCCConnectionSuspend-IEs,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
        },
        criticalExtensionsFuture    SEQUENCE {}
    }
```

```

    }
}
RRCConnectionSuspend-IEs ::=          SEQUENCE {
    Resumeldentity                      Resumeldentity
    ranAreaInformation                  RANAreaInformation
    nonCriticalExtension                RRCConnectionSuspend-vxyz-IEs
    OPTIONAL
}
Resumeldentity ::=                      BIT STRING (SIZE(40))
RANAreaInformation ::=                  CellIdentityList
CellIdentityList ::=                   SEQUENCE (SIZE (1..128)) OF
CellIdentity
CellIdentity ::=                       BIT STRING (SIZE (28))
--ASN1STOP

```

Después de entrar en el estado RRC_INACTIVE, el terminal inalámbrico 26A puede deambular en el área de notificación basada en RAN y ejecutar reselecciones de células, siempre que las células en las que se aloje el

5 terminal inalámbrico 26A se enumeren en *ranAreaInformation*. Como se muestra en la Figura 8, cuando el terminal inalámbrico 26A sale del área definida por *ranAreaInformation*, el terminal inalámbrico 26A puede ejecutar después una actualización de área de notificación basada en RAN (RAU).

La Figura 9 muestra un procedimiento ilustrativo de actualización de área

10 de notificación basada en RAN (RAU). El procedimiento de actualización de área de notificación basada en RAN (RAU) incluye que el terminal inalámbrico 26A envíe un mensaje 9-1 con un preámbulo de acceso aleatorio al nodo de acceso por radio 22; que el nodo de acceso por radio 22 envíe un mensaje de respuesta de acceso aleatorio 9-2;

que el terminal inalámbrico 26A envíe un mensaje de *RRCCConnectionResumeRequest* 9-3; que el nodo de acceso 22 envíe un mensaje de *RRCCConnectionResume* 9-4; y que el terminal inalámbrico 26A envíe un mensaje de *RRCCConnectionResumeComplete* 9-5.

Como se muestra en la Figura 9, después del preámbulo/respuesta de acceso aleatorio, el terminal inalámbrico 26A envía el mensaje de *RRCCConnectionResumeRequest* 9-3 a la célula donde se aloja controlada por el gNB4 (ver la Figura 8), el cual incluye el *resumeldentity* obtenido en el momento de entrar en el estado RRC_INACTIVE. El gNB4 puede intentar después recuperar el contexto del UE específico del UE guardado en la RAN. En una configuración, *resumeldentity* puede indicar el lugar en la RAN donde se guarda el contexto del UE. En otra configuración, el contexto del UE se guarda en un lugar predeterminado. Cuando la recuperación del contexto del UE es exitosa, el gNB4 puede responder de vuelta al terminal inalámbrico 26A con el mensaje de *RRCCConnectionResume* 9-4, seguido por el envío de vuelta por parte del terminal inalámbrico 26A del mensaje de *RRCCConnectionResumeComplete* 9-5. El terminal inalámbrico 26A puede permanecer en el estado RRC_CONNECTED o eventualmente pasar al estado RRC_INACTIVE como se muestra en la Figura 7 si el gNB actual elige hacerlo así.

2.0 SEGUNDA MODALIDAD ILUSTRATIVA

Como se mencionó anteriormente, en la modalidad y modo genéricos ilustrativos de la Figura 1A la expresión de la primera información de área puede ser de cualquier manera adecuada. En una segunda modalidad y modo ilustrativos, el área de notificación basada en RAN puede definirse como una subárea o una lista de subáreas

de un área que tiene significación o definición aparte del estado RRC_INACTIVE. Como tal, para la segunda modalidad y modo ilustrativos se dice que la primera información de área comprende “información de subárea” o “identificación de subárea”, que puede ser conocida, además, como “segunda identificación de área” o “segunda información de
5 área”. La “información de subárea” o “identificación de subárea” de la segunda modalidad y modo que comprende la primera información de área se difunde periódicamente por cada célula en un mensaje de información del sistema.

Por ejemplo, en una implementación ilustrativa, la identificación de subárea que cada célula difunde puede ser un campo definido independientemente
10 propuesto solamente para definir áreas de RAN. Alternativamente, la identificación de subárea puede compartirse con otro identificador que especifica una determinada área geográfica. Como un ejemplo de la última alternativa, un código de área de seguimiento (TAC) que se usa para identificar un área de seguimiento (TA), usado para que el terminal inalámbrico 26A realice una actualización de área de seguimiento
15 (TAU) para una red central, puede usarse, además, para definir un área de RAN.

La Figura 1B muestra una implementación ilustrativa de un nodo de acceso por radio 22B y un terminal inalámbrico 26B para la segunda modalidad y modo
ilustrativos. El nodo de acceso por radio 22B de la Figura 1B se parece al nodo de acceso por radio 22A de la Figura 1A, pero comprende, además, o tiene acceso al
20 generador de identificación de subárea 60. El terminal inalámbrico 26B de la Figura 1B se parece al terminal inalámbrico 26A de la Figura 1A, pero comprende, además, el almacenamiento de identificación de subárea 62, que puede tomar la forma de una memoria electrónica, p. ej., de acuerdo con cualquiera de los tipos de memoria descritos

en la presente descripción. Debe comprenderse que el nodo de acceso por radio 22B y el terminal inalámbrico 26B de la Figura 1B preforman las acciones genéricas de la Figura 3 e incluyen las características genéricas de la Figura 4, pero se diferencian en la definición de la primera información de área dado que comprenden la segunda información de área la cual se expresa en términos de una subárea o lista de subáreas.

Como se mencionó anteriormente, en la modalidad y modo ilustrativos de la Figura 1A una identificación de la subárea es difundida periódicamente por cada célula por medio de un mensaje de información del sistema. Como tal, el mensaje de *RRCConnectionSuspend* puede incluir una lista de esas identificaciones de subárea como (p. ej., en el elemento de información) *ranAreaInformation*. Además, tras cada reelección de células, el terminal inalámbrico 26B en el estado RRC_INACTIVE que ha recibido *RRCConnectionSuspend* puede obtener la identificación de subárea difundida cuando se aloja en una nueva célula y ejecutar una RAU como se describe en la primera modalidad si la identificación de subárea recibida no se incluye en el *ranAreaInformation*.

La Figura 10 ilustra un escenario ilustrativo de la segunda modalidad y modo ilustrativos en el cual el código de área de seguimiento (TAC) se usa como una identificación de un área de RAN. Inicialmente en la situación de la Figura 10 el terminal inalámbrico 26B se ha provisto con una lista de TAC (TAC_1, TAC_2 y TAC_3) cuando el terminal inalámbrico 26B se une por primera vez a la red central. El terminal inalámbrico 26B pasa después al estado RRC_INACTIVE mediante la recepción del mensaje *RRCConnectionSuspend* (mostrado como el instante 10-1 en la Figura 10), y en este ejemplo recibe un mensaje *RRCConnectionSuspend* que especifica TAC_1 como el área de notificación basada en RAN. La recepción del mensaje *RRCConnectionSuspend*

con la nueva definición del área de notificación basada en RAN, definida ahora como que es solamente TAC_1, provoca que el terminal inalámbrico 26B ejecute una actualización de área de notificación basada en RAN cuando el terminal inalámbrico 26B entre más tarde en una célula con TAC=TAC_2, como se muestra en el instante 10-2 en la Figura 10. En este instante 10-2 el terminal inalámbrico 26B puede no realizar la actualización de área de seguimiento dado que TAC_2 se incluye en la lista de TAC actual, que permanece disponible para el terminal inalámbrico 26B. Pero subsiguientemente, después de la actualización de área de notificación basada en RAN, en un instante tal como el instante 10-3 en la Figura 10, el terminal inalámbrico 26B puede eventualmente descender de vuelta al estado RRC_INACTIVE mediante un procedimiento tal como el mostrado en la Figura 7. Después, en el instante 10-4, el terminal inalámbrico 26B entra en una célula que pertenece a TAC_4 y en el instante 10-4 puede realizar una actualización de área de seguimiento (TAU), en lugar de una actualización de área de notificación basada en RAN (RAU), dado que TAC_4 no se encuentra en la lista de TAC.

La Figura 11 muestra acciones y mensajes ilustrativos que comprenden un procedimiento ilustrativo de actualización de área de seguimiento (TAU). En la TAU de la Figura 11, el terminal inalámbrico 26B sigue el proceso de resumen como se muestra esencialmente en la Figura 9, pero en la Figura 11 el mensaje *RRCConnectionResumeComplete* contiene ahora “Solicitud de TAU”. El mensaje *RRCConnectionResumeComplete* que comprende el valor “Solicitud de TAU” se transporta a y se procesa en la red central, lo que da como resultado que la red central envíe de vuelta el mensaje de Aceptación de TAU al terminal inalámbrico 26B. Similarmente, el terminal inalámbrico 26B puede permanecer en

RRC_CONNECTED o eventualmente regresar a RRC_INACTIVE si se le indica. Cuando regresa a RRC_INACTIVE, se proporciona una nueva área de notificación basada en RAN (TAC_4) por medio de *RRConnectionSuspend*.

- Lo siguiente es una implementación ilustrativa del formato para
- 5 RRConnectionSuspend, con una lista de TAC que define el área de notificación basada en RAN.

```
--ASN1START
```

```
RRConnectionSuspend ::= SEQUENCE {
    criticalExtensions    CHOICE {
        c1                CHOICE {
            rrcConnectionRelease    RRConnectionSuspend-IEs,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
        },
        criticalExtensionsFuture    SEQUENCE {}
    }
}

RRConnectionSuspend-IEs ::= SEQUENCE {
    resumIdentity          ResumIdentity
    ranAreaInformation     RANAreaInformation
    nonCriticalExtension RRConnectionSuspend-vxyz-IEs OPTIONAL
}

ResumIdentity ::= BIT STRING (SIZE (40))
RANAreaInformation ::= TrackingAreaCodeList
TrackingAreaCodeList ::= SEQUENCE(SIZE(1..8)) OF TrackingAreaCode
TrackingAreaCode ::= BIT STRING (SIZE (16))
--ASN1STOP
```

3.0 TERCERA MODALIDAD ILUSTRATIVA

Como se mencionó anteriormente, en la modalidad y modo genéricos ilustrativos de la Figura 1A la expresión de la primera información de área puede ser de cualquier manera adecuada. En la segunda modalidad y modo ilustrativos de la Figura 1B, el área de notificación basada en RAN puede definirse como una subárea o una lista de subáreas de un área que tiene significación o definición aparte del estado RRC_INACTIVE. En una tercera modalidad y modo ilustrativos ilustrados en la Figura 1C, el área de notificación basada en RAN puede especificarse como una combinación de identidades de células e identidades de subárea. En otras palabras, la tercera modalidad y modo ilustrativos usan una expresión del área de notificación basada en RAN que es una combinación de la expresión de la segunda modalidad (información de subárea) y otras expresiones, tales como una expresión de una lista de célula identifica.

Por lo tanto, en la segunda modalidad y modo ilustrativos el mensaje *RRConnectionSuspend* puede incluir estas identificaciones combinadas. Similar a la segunda modalidad, una implementación de la identidad de subárea puede ser (por ejemplo) el TAC para identificar el TA. En tal caso, lo siguiente es un formato ilustrativo del mensaje.

--ASN1START

```
RRConnectionSuspend ::= SEQUENCE {
    criticalExtensions    CHOICE {
        c1                CHOICE {
            rrcConnectionRelease    RRConnectionSuspend-IEs,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL},
        },
```

criticalExtensionsFuture	SEQUENCE {}
}	
}	
RRConnectionSuspend-IEs::=	SEQUENCE {
resumelIdentity	ResumelIdentity
ranAreaInformation	RANAreaInformation
nonCriticalExtension	RRConnectionSuspend-vxyz-IEs OPTIONAL
}	
ResumelIdentity::=	BIT STRING (SIZE (40))
RANAreaInformation::=	SEQUENCE {
cellIdentityList	CellIdentityList
trackingAreaCodeList	TrackingAreaCodeList
nonCriticalExtension	RANAreaInformation-vxyz OPTIONAL
}	
TrackingAreaCodeList	
CellIdentityList::=	SEQUENCE(SIZE(1..128))OF CellIdentity
CellIdentity::=	BIT STRING (SIZE (28))
TrackingAreaCodeList::=	SEQUENCE(SIZE(1..8)) OF TrackingAreaCode
TrackingAreaCode::=	BIT STRING (SIZE (16))
--ASN1STOP	

La Figura 1C muestra una implementación ilustrativa de un nodo de acceso por radio 22C y un terminal inalámbrico 26C para la tercera modalidad y modo ilustrativos. El nodo de acceso por radio 22C de la Figura 1C se parece al nodo de acceso por radio 22A de la Figura 1A, pero comprende, además, o tiene acceso al generador de identificación de área combinatoria 64. El terminal inalámbrico 26C de la Figura 1C se parece al terminal inalámbrico 26A de la Figura 1A, pero comprende, además, el almacenamiento de identificación de área combinatoria 66, que puede tomar la forma de una memoria electrónica (de acuerdo con cualquiera de los tipos de memoria

descritos en la presente descripción). Debe comprenderse que el nodo de acceso por radio 22C y el terminal inalámbrico 26C de la Figura 1C preforman las acciones genéricas de la Figura 3 e incluyen las características genéricas de la Figura 4, pero se diferencian en la definición de la primera información de área dado que comprenden la segunda información de área la cual se expresa en términos de expresión combinatoria de áreas.

La Figura 12 representa un escenario de la tercera modalidad y modo ilustrativos. En la Figura 12, en el instante 12-1 se supone que el terminal inalámbrico 26C ha ejecutado una actualización de área de seguimiento y ha obtenido de la red central una lista de códigos de área de seguimiento que incluye TAC_1 y TAC_2. Después de eso en el instante 12-2 el terminal inalámbrico 26C pasa al estado RRC_INACTIVE en el área de seguimiento con TAC=TAC_1. En este instante 12-2, el UE recibe *RRCCConnectionSuspend* con *ranAreaInformation* que incluye TAC_1. El UE después en el instante 12-3 sale de las células bajo TAC_1 y entra en una célula con TAC_2. El terminal inalámbrico 26C en el instante 12-3 inicia una RAU (entendida con referencia a la segunda modalidad). Eventualmente, en el instante 12-4 el terminal inalámbrico 26C recibe otro *RRCCConnectionSuspend*, que ahora incluye *ranAreaInformation* que contiene no solamente TAC_2 sino, además, una lista de identidades de células, es decir, Cell_a, Cell_b, Cell_c y Cell_d, que pueden no pertenecer a TAC_2 (las cuales, de hecho, pertenecen a TAC_1 en el ejemplo mostrado en la Figura 12). El terminal inalámbrico 26c deambula dentro del área de TAC_2, después en el instante 12-5 entra en Cell_c bajo TAC_1. Puesto que la célula Cell_c bajo TAC_1 está en la lista de identidades de células obtenida por medio del

último *RRConnectionSuspend*, el terminal inalámbrico 26C se considera él mismo aún en el área de notificación basada en RAN actual y, por lo tanto, puede abstenerse de ejecutar una actualización de área de notificación basada en RAN (RAU). Más tarde, sin embargo, tal como en el instante 12-6, cuando sale del área combinada de TAC_2 y las cuatro células bajo TAC_1, el UE puede finalmente ejecutar una actualización de área de notificación basada en RAN (RAU), que puede dar como resultado recibir *RRConnectionSuspend* con listas de identidades diferentes en *ranAreaInformation* (TAC_1 en el ejemplo mostrado en la Figura 12).

10 4.0 CUARTA MODALIDAD ILUSTRATIVA

Tanto la cuarta modalidad y modo ilustrativos como la quinta modalidad y modo ilustrativos se basan en la segunda o tercera modalidad y modos ilustrativos, con una adición de la actualización automática de área de notificación basada en RAN en un límite de un área predefinida. En la cuarta modalidad y modo ilustrativos no existe señal explícita para un terminal inalámbrico para indicar al terminal inalámbrico que ejecute la actualización de área de notificación basada en RAN en un límite de un área predefinida, mientras que en la quinta modalidad y modo ilustrativos hay una señal explícita para indicar al terminal inalámbrico que ejecute la actualización de área de notificación basada en RAN en un límite de un área predefinida. Por lo tanto, la Figura 1D muestra que el controlador de recursos de radio del nodo 54 del nodo de acceso por radio 22D comprende la lógica del nodo para la actualización automática de área de notificación basada en RAN 70, y el controlador de recursos de radio del terminal 56

del terminal inalámbrico 26D comprende la lógica del terminal para la actualización automática de área de notificación basada en RAN 72.

En una implementación en la cual la primera información de área tiene que ver con áreas de seguimiento (TA), por ejemplo, el terminal inalámbrico conoce que está en un límite del área predefinida cuando un terminal inalámbrico nota un cambio en un código de área de seguimiento difundido por la célula. El terminal inalámbrico 26D, preferentemente, tiene una lista de códigos de área de seguimiento que puede consistir en múltiples áreas de seguimiento. Si el terminal inalámbrico 26D cambia de alojarse en una célula con un primer código de área de seguimiento de la lista a alojarse en una célula con un segundo código de seguimiento de la lista, el terminal inalámbrico 26D debe ejecutar la actualización de área de notificación basada en RAN (RNU) en el límite de la célula. Pero si la célula en la que se aloja tiene un código de área de seguimiento que no se encuentra en la lista de áreas de seguimiento, entonces el terminal inalámbrico 26D debe ejecutar una actualización de área de seguimiento (TAU) a la red central (esencialmente de la misma manera que se hace en LTE).

En la cuarta modalidad y modo ilustrativos, y en el caso donde el área predeterminada sea un área de seguimiento, sin señalización explícita del requisito de actualización desde la red el terminal inalámbrico 26D siempre ejecuta una actualización de área de notificación basada en RAN cuando cruza el límite de un área de seguimiento ya sea (1) cuando *ranAreaInformation* no incluye *TrackingAreaCodeList* o (2) cuando *TrackingAreaCodeList* está vacía. Por otra parte, si *ranAreaInformation* incluye una *TrackingAreaCodeList* no vacía, esta información de *TrackingAreaCodeList* señalizada explícitamente puede reemplazar la configuración predeterminada. El

término “configuración predeterminada” se refiere a la actualización automática de área de notificación basada en RAN (RAU), lo que significa que si *TrackingAreaCodeList* no está vacía, el terminal inalámbrico 26D puede ejecutar la RAU en el límite del área definida en este IE, de acuerdo con la segunda modalidad y modo ilustrativos, y puede

5 deshabilitar la RAU automática en el límite del TA.

Si el área de notificación basada en RAN señalizada desde la red incluye una lista de identificaciones de célula pero no identificaciones de área, el UE puede formar un área de notificación basada en RAN mediante la combinación de las células en la lista de células y el TA actual. En este caso, cuando cruza un límite del

10 área de seguimiento el UE puede ejecutar la actualización de área de notificación basada en RAN si la nueva célula no se encuentra en la lista de identificaciones de célula, o puede no hacerlo si la nueva célula en la que se aloja está en la lista.

5.0 QUINTA MODALIDAD ILUSTRATIVA

15 Como se indicó anteriormente, en la quinta modalidad y modo ilustrativos hay una señal explícita para indicar al terminal inalámbrico que ejecute la actualización de área de notificación basada en RAN en un límite de un área predefinida. Por lo tanto, la Figura 1E muestra que el controlador de recursos de radio del nodo 54 del nodo de acceso por radio 22E comprende la lógica del nodo para la actualización automática de

20 área de notificación basada en RAN 70 con el conmutador de señalización explícita 74, y el controlador de recursos de radio del terminal 56 del terminal inalámbrico 26D comprende la lógica del terminal para la actualización automática de área de notificación basada en RAN 72 con el conmutador de señalización explícita 76.

En la quinta modalidad y modo ilustrativos, el conmutador (representado, p. ej., en el nodo de acceso por radio 22E por el conmutador 74 y en el terminal inalámbrico 26E por el conmutador 76) se proporciona para especificar si el procedimiento de la cuarta modalidad y modo ilustrativos va a ejecutarse, o un procedimiento de la quinta modalidad y modo ilustrativos. En una implementación ilustrativa, el conmutador es un elemento de información conocido como *autoUpdateAtTA*. En esa implementación ilustrativa, si un valor (valor lógico) del conmutador es VERDADERO o SÍ, entonces se ejecuta el procedimiento de la cuarta modalidad y modo ilustrativos. En esa situación (cuando el conmutador es VERDADERO), la *TrackingAreaCodeList* probablemente no esté presente, pero en cualquier caso hay una actualización automática de área de notificación basada en RAN en los límites del código de TA (excepto si se requiere una actualización de área de seguimiento (TAU) en el límite). De cualquier otra manera, si el valor (valor lógico) del conmutador es FALSO, entonces se ejecuta el procedimiento de la quinta modalidad y modo ilustrativos. Cuando el conmutador es FALSO o NO, entonces el terminal inalámbrico 26E realiza una actualización de área de notificación basada en RAN con base en la definición de área incluida en la primera información de área. Por lo tanto, en la quinta modalidad y modo, cuando el conmutador es FALSO o NO, se ejecuta RAU; (1) de acuerdo con la primera modalidad y modo si la lista de identidades de células está presente en la primera información de área, (2) de acuerdo con la segunda modalidad y modo si la lista de identificación de subárea está presente en la primera información de área o (3) de acuerdo con la tercera modalidad y modo si tanto la lista de identidad de célula como la de identificación de subárea están presentes en la primera información de área.

En la quinta modalidad y modo ilustrativos la red puede señalar explícitamente por medio del conmutador (p. ej., *autoUpdateatTA*) si el UE realiza la actualización automática de área de notificación basada en RAN en un límite de un área predefinida. Por ejemplo, si un área de seguimiento se usa como el área predefinida, en

5 una configuración el gNB puede incluir el conmutador/campo lógico *autoUpdateatTA* en *ranAreaInformation* de *RRCCConnectionSuspend* como se muestra más adelante.

```
--ASN1START
RRCCConnectionSuspend::=          SEQUENCE {
    criticalExtensions              CHOICE {
        c1                         CHOICE {
            rrcConnectionRelease   RRCCConnectionSuspend-IEs,
            spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
        },
        criticalExtensionsFuture   SEQUENCE {}
    }
}

RRCCConnectionSuspend-IEs::=      SEQUENCE {
    resumIdentity                  ResumIdentity
    ranAreaInformation              RANAreaInformation
    nonCriticalExtension RRCCConnectionSuspend-vxyz-IEs OPTIONAL
}

ResumIdentity::=                  BIT STRING (SIZE(40))
RANAreaInformation::=             SEQUENCE {
    CellIdentityList               CellIdentityList OPTIONAL
    autoUpdateAtTA                 BOOLEAN
    trackingAreaCodeList TrackingAreaCodeList OPTIONAL
    nonCriticalExtension RANAreaInformation-vxyz OPTIONAL
}
```

```

TrackingAreaCodeList
CellIdentityList ::= SEQUENCE (SIZE (1..128)) OF CellIdentity
CellIdentity ::= BIT STRING (SIZE (28))
TrackingAreaCodeList ::= SEQUENCE (SIZE (1..8)) OF TrackingAreaCode
TrackingAreaCode ::= BIT STRING (SIZE (16))
-- ASN1STOP

```

Cuando el terminal inalámbrico 26E recibe el mensaje mostrado anteriormente, y si *autoUpdateAtTA* está establecido a VERDADERO, el terminal inalámbrico 26E puede ejecutar la actualización de área de notificación basada en RAN en el límite del área de seguimiento, independientemente de si el campo *trackingAreaCodeList* está presente. (En una configuración, cuando *autoUpdateAtTA* está establecido a VERDADERO, el campo opcional *trackingAreaCodeList* puede omitirse). Similar a la cuarta modalidad, el terminal inalámbrico 26E puede construir el área de notificación basada en RAN mediante la combinación del TA actual y las células en *CellIdentityList* si está presente y no vacía. Si *autoUpdateAtTA* está establecido a FALSO, entonces el terminal inalámbrico 26E puede seguir los métodos descritos en las modalidades descritas antes.

En otra configuración, cada gNB puede incluir *autoUpdateAtTA* en un mensaje difundido periódicamente, tal como la información del sistema.

Aunque los procesos y métodos de las modalidades descritas pueden analizarse como que están implementados como una rutina de software, algunas de las etapas del método que se describen en la presente pueden realizarse en hardware así como también mediante un procesador que ejecuta el software.

Como tal, las modalidades pueden implementarse en software como se ejecuta en un sistema informático, en hardware como un circuito integrado de

aplicación específica u otro tipo de implementación de hardware o una combinación de software y hardware. Las rutinas de software de las modalidades descritas pueden ser ejecutadas en cualquier sistema operativo informático, y pueden ser ejecutadas mediante el uso de cualquier arquitectura de CPU. Las instrucciones de ese software se almacenan en medios no transitorios y legibles por computadora.

Las funciones de los diversos elementos que incluyen bloques funcionales, que incluyen entre otros los etiquetados o descritos como “computadora”, “procesador” o “controlador”, pueden proporcionarse mediante el uso de hardware tal como hardware de circuitos y/o hardware que puede ejecutar software en la forma de instrucciones codificadas y almacenadas en un medio legible por computadora. Por lo tanto, esas funciones y los bloques funcionales ilustrados deben entenderse como que están implementados en hardware y/o implementados en computadora, y por lo tanto, implementados en máquinas.

En términos de implementación de hardware, los bloques funcionales pueden incluir o abarcar, sin limitación, hardware de procesador de señales digitales (DSP, por sus siglas en inglés), procesador de conjunto reducido de instrucciones, circuitos de hardware (p. ej., digital o analógico) que incluyen, entre otros, circuito(s) integrado(s) de aplicación específica [ASIC, por sus siglas en inglés], y/o arreglo(s) de compuertas programables en campo (FPGA, por sus siglas en inglés), y (donde sea apropiado) máquinas de estado capaces de ejecutar esas funciones.

Determinadas unidades y funcionalidades del nodo 22 y el terminal inalámbrico 26, en las modalidades ilustrativas, son implementadas por maquinaria, computadora y/o circuitos electrónicos. Por ejemplo, los procesadores de nodo 30 y

los procesadores de terminal 40 de las modalidades ilustrativas descritas y/o abarcadas en la presente descripción pueden estar comprendidos por los circuitos de computadora de la Figura 13. La Figura 13 muestra un ejemplo de esa maquinaria o circuitos electrónicos, lo mismo del nodo que del terminal, como que
5 comprende uno o más circuitos de procesador(es) 190, la memoria de instrucciones de programa 191; otra memoria 192 (p. ej., RAM, caché, etc.); las interfaces de entrada/salida 193; las interfaces de periféricos 194; los circuitos de apoyo 195; y los buses 196 para la comunicación entre las unidades antes mencionadas.

La memoria de instrucciones de programa 191 puede comprender
10 instrucciones codificadas que, cuando son ejecutadas por el (los) procesador(es), ejecutan acciones que incluyen entre otras las descritas en la presente descripción. Por lo tanto, se entiende que cada uno del procesador del nodo 30 y el procesador del terminal 40, por ejemplo, comprenden una memoria en la cual se almacenan instrucciones no transitorias para la ejecución.

15 En términos de implementación en computadora, generalmente se entiende que una computadora comprende uno o más procesadores o uno o más controladores, y los términos computadora y procesador y controlador pueden usarse indistintamente en la presente descripción. Cuando se proporcionan por una computadora o procesador o controlador, las funciones pueden ser proporcionadas
20 por una única computadora o procesador o controlador dedicado, por una única computadora o procesador o controlador compartido, o por una pluralidad de computadoras o procesadores o controladores individuales, algunos de los cuales pueden ser compartidos o distribuidos. Además, el uso de los términos

“procesador” o “controlador” se interpretará, además, que se refiere a otro hardware que puede ejecutar esas funciones y/o ejecutar un software, tal como el hardware ilustrativo mencionado anteriormente.

5 Las funciones de los diversos elementos que incluyen bloques funcionales, que incluyen entre otros los etiquetados o descritos como “computadora”, “procesador” o “controlador”, pueden proporcionarse mediante el uso de hardware tal como hardware de circuitos y/o hardware que puede ejecutar software en la forma de instrucciones codificadas y almacenadas en un medio legible por computadora.

10 Por lo tanto, esas funciones y los bloques funcionales ilustrados deben entenderse como que están implementados en hardware y/o implementados en computadora, y por lo tanto, implementados en máquinas.

15 Los nodos que se comunican usando la interfaz de aire también tienen circuitos adecuados de comunicaciones por radio. Además, puede considerarse, adicionalmente, que la tecnología se incorpora completamente dentro de cualquier forma de memoria legible por computadora, tal como una memoria de estado sólido, un disco magnético, o un disco óptico que contiene un conjunto apropiado de instrucciones de computadora que provocaría que un procesador realice las técnicas descritas en la presente descripción.

20 Se apreciará que la tecnología descrita en la presente descripción se dirige a resolver problemas centrados en las comunicaciones por radio y se origina necesariamente en una tecnología informática y supera los problemas que surgen específicamente en las comunicaciones por radio. Además, en al menos uno de sus aspectos la tecnología descrita en la presente descripción mejora el funcionamiento

de la función básica de un terminal inalámbrico y/o el propio nodo de manera que, por ejemplo, el terminal inalámbrico y/o el nodo pueden funcionar más eficazmente mediante el uso prudente de los recursos de radio.

5 Uno o más de los siguientes documentos (todos los cuales se incorporan en la presente descripción como referencia) pueden ser relevantes para la tecnología descrita en la presente descripción:

La tecnología descrita en la presente descripción, por lo tanto, abarca, entre otros, las siguientes modalidades y modos ilustrativos:

10 Modalidad ilustrativa 1: Un terminal inalámbrico que comprende:
circuitos receptores y circuitos transmisores configurados para que se comuniquen a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso por radio;

circuitos procesadores configurados para:

establecer una conexión de radio con los nodos de acceso por radio;

15 recibir desde un nodo de acceso por radio una identificación de la información del contexto de la conexión;

en un estado de inactividad, iniciar un procedimiento de actualización de área en el momento en que sale de un área de cobertura definida por una primera información de área.

20 Modalidad ilustrativa 2: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 1, en donde la información del contexto de la conexión incluye claves de seguridad usadas para el cifrado y/o integridad de datos durante el periodo de la conexión de radio.

Modalidad ilustrativa 3: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 1, en donde el procedimiento de actualización de área comprende que el

terminal inalámbrico envíe al nodo de acceso por radio de servicio actual un mensaje que incluye la identificación de la información del contexto de la conexión.

5 Modalidad ilustrativa 4: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 1, en donde la primera información de área es proporcionada por un nodo de acceso por radio.

Modalidad ilustrativa 5: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 4, en donde la primera información de área se proporciona en el mensaje donde la información del contexto de la conexión está presente.

10 Modalidad ilustrativa 6: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 4, en donde la primera información de área comprende al menos una identidad de célula.

15 Modalidad ilustrativa 7: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 4, en donde la primera información de área comprende al menos una segunda identificación de área, donde cada célula bajo el control del nodo de acceso por radio difunde una segunda identificación de área designada.

Modalidad ilustrativa 8: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 7, en donde la segunda identificación de área es un código de área de seguimiento.

20 Modalidad ilustrativa 9: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 7, en donde la primera información de área incluye, además, al menos una identificación de célula.

Modalidad ilustrativa 10: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 9, en donde el terminal inalámbrico realiza el procedimiento de actualización de área en

el momento en que sale de la cobertura definida por la combinación de las identificaciones de célula y las segundas identificaciones de área.

Modalidad ilustrativa 11: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 1, en donde la primera información de área está predeterminada.

5 Modalidad ilustrativa 12: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 11, en donde cada área de seguimiento se considera como una cobertura definida de una primera información de área.

10 Modalidad ilustrativa 13: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 12, en donde el terminal inalámbrico recibe una indicación desde un nodo de acceso por radio que indica si el procedimiento de actualización de área va a ejecutarse cuando sale de la cobertura definida por la primera información de área.

15 Modalidad ilustrativa 14: El terminal inalámbrico de cualquiera de la modalidad ilustrativa 4 y la modalidad ilustrativa 11, en donde el terminal inalámbrico combina tanto la primera información de área, la cual es proporcionada por el nodo de acceso por radio, como la primera información de área predefinida para definir el área de cobertura para el procedimiento de actualización de área.

20 Modalidad ilustrativa 15: Un nodo de acceso por radio que comprende:
 circuitos receptores y circuitos transmisores configurados para que se comuniquen a través de una interfaz de radio con un terminal inalámbrico;

 circuitos procesadores configurados para:

 establecer una conexión con un terminal inalámbrico;

 determinar la primera información de área como un área de cobertura de avisos para el terminal inalámbrico en un estado inactivo;

enviar al terminal inalámbrico una identificación de la información del contexto de la conexión;

ordenar al terminal inalámbrico que entre en el estado de inactividad;

recibir y procesar una actualización de área desde el terminal inalámbrico.

5 Modalidad ilustrativa 16: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 15, en donde la información del contexto de la conexión incluye claves de seguridad usadas para el cifrado y la integridad de datos durante el periodo de la conexión de radio.

10 Modalidad ilustrativa 17: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 15, en donde el procedimiento de actualización de área comprende que el nodo de acceso por radio reciba desde el terminal inalámbrico un mensaje que incluye la identificación de la información del contexto de la conexión.

15 Modalidad ilustrativa 18: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 15, en donde el nodo de acceso por radio proporciona al terminal inalámbrico la primera información de área.

Modalidad ilustrativa 19: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 18, en donde la primera información de área se proporciona en el mensaje donde la información del contexto de la conexión está presente.

20 Modalidad ilustrativa 20: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 18, en donde la primera información de área comprende al menos una identidad de célula.

Modalidad ilustrativa 21: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 18, en donde la primera información de área comprende al menos una

segunda identificación de área, donde cada célula bajo el control del nodo de acceso por radio difunde una segunda identificación de área designada.

5 Modalidad ilustrativa 22: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 21, en donde la segunda identificación de área es un código de área de seguimiento.

Modalidad ilustrativa 23: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 21, en donde la primera información de área incluye, además, al menos una identificación de célula.

10 Modalidad ilustrativa 24: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 15, en donde la primera información de área está predeterminada.

Modalidad ilustrativa 25: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 24, en donde cada área de seguimiento se considera como una cobertura definida de una primera información de área.

15 Modalidad ilustrativa 26: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 25, en donde el nodo de acceso por radio envía al terminal inalámbrico una indicación que indica si el procedimiento de actualización de área va a ejecutarse cuando sale de la cobertura definida por la primera información de área.

Modalidad ilustrativa 27: Un método en un terminal inalámbrico que comprende:

20 usar circuitos receptores y circuitos transmisores configurados para que se comuniquen a través de una interfaz de radio con un nodo de acceso por radio;

usar circuitos procesadores para:

establecer una conexión de radio con los nodos de acceso por radio;

recibir desde un nodo de acceso por radio una identificación de la información del contexto de la conexión;

en el estado de inactividad, iniciar un procedimiento de actualización de área tras salir del área de cobertura definida por la primera información de área.

5 Modalidad ilustrativa 28: El método de la modalidad ilustrativa 27, en donde la información del contexto de la conexión incluye claves de seguridad usadas para el cifrado y la integridad de datos durante el periodo de la conexión de radio.

 Modalidad ilustrativa 29: El método de la modalidad ilustrativa 27, en donde el procedimiento de actualización de área comprende enviar un mensaje que
10 incluye la identificación de la información del contexto de la conexión.

 Modalidad ilustrativa 30: El método de la modalidad ilustrativa 27, en donde la primera información de área es proporcionada por un nodo de acceso por radio.

 Modalidad ilustrativa 31: El método de la modalidad ilustrativa 30, en donde la primera información de área se proporciona en el mensaje donde la
15 información del contexto de la conexión está presente.

 Modalidad ilustrativa 32: El método de la modalidad ilustrativa 30, en donde la primera información de área comprende al menos una identidad de célula.

 Modalidad ilustrativa 33: El método de la modalidad ilustrativa 30, en donde la primera información de área comprende al menos una segunda
20 identificación de área, donde cada célula bajo el control del nodo de acceso por radio difunde una segunda identificación de área designada.

 Modalidad ilustrativa 34: El método de la modalidad ilustrativa 33, en donde la segunda identificación de área es un código de área de seguimiento.

Modalidad ilustrativa 35: El método de la modalidad ilustrativa 33, en donde la información de área incluye, además, al menos una identificación de célula.

5 Modalidad ilustrativa 36: El método de la modalidad ilustrativa 35, en donde se realiza, además, el procedimiento de actualización de área en el momento en que sale de la cobertura definida por la combinación de las identificaciones de célula y las segundas identificaciones de área.

Modalidad ilustrativa 37: El método de la modalidad ilustrativa 27, en donde la primera información de área está predeterminada.

10 Modalidad ilustrativa 38: El método de la modalidad ilustrativa 27, en donde cada área de seguimiento se considera como una cobertura definida de una primera información de área.

15 Modalidad ilustrativa 39: El método de la modalidad ilustrativa 38, en donde se recibe, además, una indicación desde un nodo de acceso por radio que indica si el procedimiento de actualización de área va a ejecutarse cuando sale de la cobertura definida por la primera información de área.

20 Modalidad ilustrativa 40: El método de cualquiera de la modalidad ilustrativa 30 y la modalidad ilustrativa 37, en donde se combina, además, tanto la primera información de área, la cual es proporcionada por el nodo de acceso por radio, como la primera información de área predefinida para definir un área de cobertura agregada para el procedimiento de actualización de área.

Modalidad ilustrativa 41: Un método en un nodo de acceso por radio que comprende:

usar circuitos receptores y circuitos transmisores para comunicarse a través de una interfaz de radio con un terminal inalámbrico;

usar circuitos procesadores para:

establecer una conexión con un terminal inalámbrico;

5 determinar la primera información de área como un área de cobertura de avisos para el terminal inalámbrico en un estado inactivo;

 enviar al terminal inalámbrico una identificación de la información del contexto de la conexión;

 ordenar al terminal inalámbrico que entre en dicho estado de inactividad;

10 recibir y procesar una actualización de área desde el terminal inalámbrico.

 Modalidad ilustrativa 42: El método de la modalidad ilustrativa 41, en donde la información del contexto de la conexión incluye claves de seguridad usadas para el cifrado y la integridad de datos durante el periodo de la conexión de radio.

 Modalidad ilustrativa 43: El método de la modalidad ilustrativa 41, en
15 donde el procedimiento de actualización de área comprende recibir un mensaje que incluye la identificación de la información del contexto de la conexión.

 Modalidad ilustrativa 44: El método de la modalidad ilustrativa 41, en donde se proporciona la primera información de área.

 Modalidad ilustrativa 45: El método de la modalidad ilustrativa 44, en
20 donde la primera información de área se proporciona en el mensaje donde la información del contexto de la conexión está presente.

 Modalidad ilustrativa 46: El método de la modalidad ilustrativa 44, en donde la primera información de área comprende al menos una identidad de célula.

Modalidad ilustrativa 47: El método de la modalidad ilustrativa 44, en donde la primera información de área comprende al menos una segunda identificación de área, donde cada célula bajo el control del nodo de acceso por radio difunde una segunda identificación de área designada.

5 Modalidad ilustrativa 48: El método de la modalidad ilustrativa **Error! Reference source not found.**, en donde la segunda identificación de área es un código de área de seguimiento.

10 Modalidad ilustrativa 49: El método de la modalidad ilustrativa 44, en donde la primera información de área incluye, además, al menos una identificación de célula.

Modalidad ilustrativa 50: El método de la modalidad ilustrativa 41, en donde la primera información de área está predeterminada.

15 Modalidad ilustrativa 51: El método de la modalidad ilustrativa 50, en donde cada área de seguimiento se considera como una cobertura definida de una primera información de área.

Modalidad ilustrativa 52: El método de la modalidad ilustrativa 51, en donde se envía, además, una indicación que indica si el procedimiento de actualización de área va a ejecutarse cuando sale de la cobertura definida por la primera información de área.

20 Modalidad ilustrativa 53: Un terminal inalámbrico que se comunica con un nodo de acceso por radio, que comprende;

 circuitos receptores configurados para recibir, desde el nodo de acceso por radio, un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende la

información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN), y;

circuitos procesadores configurados para iniciar, en un caso donde el terminal inalámbrico esté en un estado inactivo, un procedimiento de actualización de área de notificación basada en RAN en el momento en que el terminal inalámbrico salga del área configurada de notificación basada en RAN;

en donde la información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de área de seguimiento, donde cada uno del uno o más códigos de área de seguimiento se usa para identificar un área de seguimiento.

10 Modalidad ilustrativa 54: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 53, en donde los circuitos receptores se configuran para que reciban el mensaje de RRC que comprende la información que configura el área de notificación basada en RAN y una segunda información, donde la segunda información está configurada para ordenar al terminal inalámbrico que pase de un estado conectado al estado inactivo.

15 Modalidad ilustrativa 55: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 53, en donde los circuitos receptores se configuran para que reciban un mensaje de información del sistema que comprende un código de área de seguimiento usado para determinar si el terminal inalámbrico sale o no del área configurada de notificación basada en RAN.

20 Modalidad ilustrativa 56: El terminal inalámbrico de la modalidad ilustrativa 55: en donde los circuitos procesadores se configuran para que realicen, tras recibir el mensaje de información del sistema que comprende el código de área de seguimiento, una actualización de área de seguimiento para una red central.

Modalidad ilustrativa 57: Un nodo de acceso por radio que se comunica con un terminal inalámbrico, que comprende;

5 circuitos transmisores configurados para transmitir, hacia el terminal inalámbrico, un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende la información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN);

10 circuitos receptores configurados para recibir, desde el terminal inalámbrico, una actualización de área de notificación basada en RAN con base en el área configurada de notificación basada en RAN, en donde el terminal inalámbrico está en un estado inactivo, y;

15 circuitos procesadores configurados para procesar la actualización recibida del área de notificación basada en RAN, en donde la información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de área de seguimiento, donde cada uno del uno o más códigos de área de seguimiento está configurado para identificar un área de seguimiento.

20 Modalidad ilustrativa 58: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 57, en donde los circuitos transmisores se configuran para que transmitan el mensaje de RRC que comprende la información que configura el área de notificación basada en RAN y una segunda información, donde la segunda información se usa para ordenar al terminal inalámbrico que pase de un estado conectado al estado inactivo.

Modalidad ilustrativa 59: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 57, en donde los circuitos transmisores se configuran para que transmitan un mensaje de información del sistema que comprende un código de área de

seguimiento usado por el terminal inalámbrico para determinar si el terminal inalámbrico sale o no del área configurada de notificación basada en RAN.

Modalidad ilustrativa 60: El nodo de acceso por radio de la modalidad ilustrativa 59, en donde los circuitos receptores se configuran para que reciban,
5 desde el terminal inalámbrico, una actualización de área de seguimiento para una red central, con base en el mensaje de información del sistema que comprende el código de área de seguimiento.

Modalidad ilustrativa 61: Un método para un terminal inalámbrico que se comunica con un nodo de acceso por radio, que comprende;
10 recibir, desde el nodo de acceso por radio, un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende la información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN), e;

iniciar, en un caso donde el terminal inalámbrico esté en un estado inactivo, un procedimiento de actualización de área de notificación basada en RAN en el momento
15 en que el terminal inalámbrico salga del área configurada de notificación basada en RAN;

en donde la información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de área de seguimiento, donde cada uno del uno o más códigos de área de seguimiento se usa para identificar un área de seguimiento.

Modalidad ilustrativa 62: El método de la modalidad ilustrativa 61, en
20 donde se recibe el mensaje de RRC que comprende la información que configura el área de notificación basada en RAN y una segunda información, donde la segunda información se usa para ordenar al terminal inalámbrico que pase de un estado conectado al estado inactivo.

Modalidad ilustrativa 63: El método de la modalidad ilustrativa 61, en donde se recibe un mensaje de información del sistema que comprende un código de área de seguimiento usado para determinar si el terminal inalámbrico sale o no del área configurada de notificación basada en RAN.

5 Modalidad ilustrativa 64: El método de la modalidad ilustrativa 63, en donde se realiza, tras recibir el mensaje de información del sistema que comprende el código de área de seguimiento, una actualización de área de seguimiento para una red central.

Modalidad ilustrativa 65: Un método para un nodo de acceso por radio
10 que se comunica con un terminal inalámbrico, que comprende;

transmitir, hacia el terminal inalámbrico, un mensaje de control de recursos de radio (RRC) que comprende la información que configura un área de notificación basada en red de acceso por radio (basada en RAN);

recibir, desde el terminal inalámbrico, una actualización de área de
15 notificación basada en RAN con base en el área configurada de notificación basada en RAN, en donde el terminal inalámbrico está en un estado inactivo, y;

procesar la actualización recibida del área de notificación basada en RAN;

en donde la información que configura el área de notificación basada en RAN comprende uno o más códigos de área de seguimiento, donde cada uno del uno
20 o más códigos de área de seguimiento se usa para identificar un área de seguimiento.

Modalidad ilustrativa 66: El método de la modalidad ilustrativa 65, en donde se transmite el mensaje de RRC que comprende la información que configura el área de notificación basada en RAN y una segunda información, donde la

segunda información está configurada para ordenar al terminal inalámbrico que pase de un estado conectado al estado inactivo.

Modalidad ilustrativa 67: El método de la modalidad ilustrativa 65, en donde se transmite un mensaje de información del sistema que comprende un código
5 de área de seguimiento usado por el terminal inalámbrico para determinar si el terminal inalámbrico sale o no del área configurada de notificación basada en RAN.

Modalidad ilustrativa 68: El método de la modalidad ilustrativa 67, en donde se recibe, desde el terminal inalámbrico, una actualización de área de seguimiento para una red central, con base en el mensaje de información del
10 sistema que comprende el código de área de seguimiento.

Aunque la descripción anterior contiene muchas especificidades, estas no deben interpretarse como limitantes del alcance de la tecnología descrita en la presente descripción sino meramente como que proporcionan ilustraciones de algunas de las modalidades preferidas actualmente de la tecnología descrita en la
15 presente descripción. Por lo tanto, el alcance de la tecnología descrita en la presente descripción debe determinarse por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes legales. Por lo tanto, se apreciará que el alcance de la tecnología descrita en la presente descripción abarca completamente otras modalidades que pueden resultar obvias para los expertos en la técnica, y que el alcance de la tecnología descrita en la
20 presente descripción en consecuencia no está limitado por nada diferente de las reivindicaciones adjuntas, en las cuales la referencia a un elemento en singular no se destina a que signifique “uno y solamente uno” a menos que se establezca así explícitamente, sino más bien “uno o más”. Todos los equivalentes estructurales,

químicos y funcionales a los elementos de la modalidad preferida descrita anteriormente que se conocen por los expertos en la técnica se incorporan expresamente en la presente descripción como referencia y se pretende que queden abarcados por las reivindicaciones actuales. Además, no es necesario que un

5 dispositivo o método trate cada problema que se desee resolver por la tecnología descrita en la presente descripción, para que este quede abarcado por las reivindicaciones actuales. Además, ningún elemento, componente o etapa de método en la presente descripción se destina a dedicarse al público independientemente de si el elemento, componente o etapa de método se menciona explícitamente en las

10 reivindicaciones. Ningún elemento de las reivindicaciones en la presente descripción debe interpretarse bajo las provisiones de 35 U.S.C. 112, sexto párrafo, a menos que el elemento se mencione expresamente mediante el uso de la frase “medios para”.