



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 353 609**

(51) Int. Cl.:

H04W 76/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06118909 .8**

(96) Fecha de presentación : **14.08.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1858209**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2007**

(54) Título: **Método y sistema para una indicación de liberación de conexión de señalización en una red UMTS.**

(30) Prioridad: **17.05.2006 US 747466 P**

(73) Titular/es: **RESEARCH IN MOTION LIMITED
295 Phillip Street
Waterloo, Ontario N2L 3W8, CA**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.03.2011

(72) Inventor/es: **Islam, Muhammad Khaledul, y
Wirtanen, Jeffrey William**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.03.2011

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 353 609 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).

DESCRIPCION

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU Número 60/747 466, presentada el 17 de mayo 2006, y está relacionada asimismo con la Solicitud de Patente de EE.UU. 11/302 263, presentada 5 el 14 de diciembre de 2005.

CAMPO DE LA SOLICITUD

La presente solicitud se refiere al control de recursos de radio entre equipamiento de usuario (UE, User Equipment) y la Red Universal de Acceso Radio 10 Terrestre (UTRAN, Universal Terrestrial Radio Access Network), y en concreto a la liberación de una conexión de señalización existente en una red UMTS.

ANTECEDENTES

Un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS, Universal 15 Mobile Telecommunication System) es un sistema basado en paquetes, de banda ancha, para la transmisión de texto, voz digitalizada, video y multimedia. Está muy aceptado como estándar para la tercera generación y se basa, en general, en Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA, Wideband Coded Division Multiple Access).

En una red UMTS, una parte de Control de Recursos de Radio (RRC, Radio Resource Control) de la pila de protocolos, es responsable de la asignación, configuración y liberación de recursos de radio entre el UE y la UTRAN. El protocolo RRC se describe en detalle en las especificaciones 3GPP TS 25.331. Dos modos básicos en los que el UE puede estar se definen como los estándares UTRA "modo 20 inactivo" y "modo conectado UTRA" para el Acceso Radio Terrestre UMTS. En modo inactivo, se requiere que el UE solicite una conexión RRC siempre que desee enviar cualquier dato de usuario, o en respuesta a una búsqueda siempre que la UTRAN o el Nodo de Soporte GPRS (SGSN) lo busquen para recibir los datos desde una red de datos externa tal como un servidor de inserción. Los comportamientos de los modos 25 Inactivo y Conectado se describen en detalle en las especificaciones de 3GPP TS 30 25.304 y TS 25.331.

Cuando está en un modo conectado RRC UTRA, el dispositivo puede estar en uno de cuatro estados. Estos son:

- CELL-DCH: en este estado es asignado un canal dedicado al UE en enlace ascendente y enlace descendente para intercambiar datos. El UE debe llevar a cabo acciones tal como las resumidas en 3GPP 25.331.*
- 5 *CELL_FACH: en este estado no se asigna ningún canal dedicado al equipo de usuario. En su lugar, se utilizan canales comunes para intercambiar una pequeña cantidad de datos por ráfagas. El UE debe llevar a cabo acciones como las resumidas en 3GPP 25.331, que incluyen el proceso de selección de célula tal como se define en 3GPP TS 25.304*
- 10 *CELL_PCH: el UE utiliza Recepción Discontinua (DRX) para monitorizar búsquedas y mensajes de difusión a través de un Canal Indicador de Búsqueda (PICH, Paging Indicator Channel). No es posible ninguna actividad de enlace ascendente. El UE debe llevar a cabo acciones como las resumidas en 3GPP 25.331, que incluyen el proceso de selección de célula tal como se define en 3GPP TS 25.304. El UE debe llevar a cabo el procedimiento de ACTUALIZACIÓN DE CÉLULA después de la reselección de la célula.*
- 15 *URA_PCH: el UE utiliza Recepción Discontinua (DRX) para monitorizar búsquedas y mensajes de difusión a través de un Canal Indicador de Búsqueda (PICH, Paging Indicator Channel). No es posible ninguna actividad de enlace ascendente. El UE debe llevar a cabo acciones como las resumidas en 3GPP 25.331, incluyendo el proceso de selección de célula tal como se define en 3GPP TS 25.304. Este estado es similar al CELL_PCH, excepto en que el procedimiento de ACTUALIZACIÓN URA se dispara solamente mediante la reselección del Área de Registro UTRAN (URA, UTRAN Registration Area).*
- 20 25 La transición desde un modo inactivo al modo conectado y viceversa está controlada por la UTRAN. Cuando un UE en modo inactivo solicita una conexión RRC, la red decide si pasa el UE al estado CELL_DCH o al CELL_FACH. Cuando el UE está en un modo conectado RRC, de nuevo es la red la que decide cuándo liberar la conexión RRC. La red puede asimismo pasar el UE de un estado RRC a otro, antes de liberar la conexión. Las transiciones de estado se disparan típicamente por actividad o inactividad de datos entre el UE y la red. Puesto que la red puede no saber cuando el UE ha completado el intercambio de datos, mantiene típicamente la conexión RRC durante algún tiempo, anticipándose a más datos hacia/desde el UE. Habitualmente, esto se hace para reducir la latencia del establecimiento de llamada y del establecimiento de la portadora radioeléctrica. El mensaje de liberación de la conexión
- 30 35

RRC puede ser enviado solamente por la UTRAN. Estos mensajes liberan la conexión del enlace de señal y todas las portadoras radioeléctricas entre el UE y la UTRAN.

El problema con lo anterior es que, incluso si una aplicación en el UE ha completado su transacción de datos y no está esperando ningún otro intercambio de datos, sigue esperando a que la red la pase al estado correcto. La red puede no estar en conocimiento del hecho de que la aplicación en el UE ha completado su intercambio de datos. Por ejemplo, una aplicación en el UE puede utilizar su propio protocolo basado en acuse de recibo, para intercambiar datos con su servidor de aplicación cuando está conectada a la red central UMTS. Son ejemplos las aplicaciones que funcionan sobre UDP/IP implementando su propia distribución garantizada. En tal caso, el UE sabe si el servidor de aplicación ha enviado o recibido la totalidad de los paquetes de datos o no, y está en una posición mejor para determinar si ha de tener lugar algún otro intercambio de datos y, por lo tanto, para decidir si finaliza la conexión RRC. Puesto que la UTRAN controla cuando se cambia el estado conectado RRC a un estado de batería menos intensivo diferente, o a un modo inactivo, y debido al hecho de que la UTRAN no está al tanto del estado de la distribución de datos entre el UE y el servidor externo, el UE es forzado a permanecer en una velocidad de transmisión de datos y en un estado de batería intensivo, superiores al modo o estado requeridos, gastando por lo tanto la vida útil de la batería y derrochando recursos de la red.

Una solución a lo anterior es que el UE envíe una indicación de liberación de señalización a la UTRAN cuando el UE sabe que ha finalizado una llamada de datos. De conformidad con la sección 8.1.14.3 de la especificación 3GPP TS 25.331, la UTRAN puede liberar la conexión de señalización tras la recepción de la indicación de liberación de señalización procedente del UE, provocando que el UE pase a un modo inactivo. Un problema con lo anterior es que la indicación de liberación de señalización puede ser considerada como una alarma. Habitualmente, una red espera solamente la indicación de liberación de señalización cuando se produce un fallo de petición de servicio GMM, un fallo RAU o un fallo de conexión. La generación de una alarma cuando el UE solicita la liberación de la señalización, tiene como resultado una monitorización ineficiente del rendimiento y una monitorización ineficiente de las alarmas en la red.

Se da a conocer un método de liberación de un recurso de comunicación en la solicitud ante la Oficina Europea de Patentes EP 1 596 616 A1, que se titula "Method and Apparatus for Expeditiously Releasing Network Resources for a Mobile Station

Based On Low Battery and Lost Signal conditions" ("método y aparato para liberar rápidamente recursos de red para una estación móvil en función de condiciones de batería baja y de señal perdida").

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La presente solicitud se comprenderá mejor haciendo referencia a los dibujos, en los cuales:

- la figura 1 es un diagrama de bloques que muestra transiciones y estados RRC;
- 10 la figura 2 es un esquema de una red UMTS que muestra varias células UMTS y una URA;
- la figura 3 es un diagrama de bloques que muestra las diversas etapas de un establecimiento de conexión RRC;
- 15 la figura 4A es un diagrama de bloques de una transición de ejemplo entre un estado en modo conectado CELL_DCH y un modo inactivo, iniciada por la UTRAN de acuerdo con el presente método;
- la figura 4B es un diagrama de bloques que muestra una transición de ejemplo entre una transición de modo conectado de estado CELL_DCH a un modo inactivo, utilizando indicaciones de liberación de señalización;
- 20 la figura 5A es un diagrama de bloques de una transición de ejemplo entre una inactividad CELL_DCH y una actividad en CELL_FACH a un modo inactivo iniciado por la UTRAN;
- la figura 5B es un diagrama de bloques de una transición de ejemplo entre inactividad CELL_DCH y un modo inactivo utilizando indicaciones de liberación de señalización;
- 25 la figura 6 es un diagrama de bloques de una pila de protocolos UMTS;
- la figura 7 es un UE de ejemplo que puede ser utilizado en asociación con el presente método;
- la figura 8 es una red de ejemplo para utilizar en asociación con los presentes métodos y sistema;
- 30 la figura 9 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de agregar una causa para una indicación de liberación de la conexión de señalización, en el UE; y

la figura 10 es un diagrama de flujo que muestra las etapas adoptadas por un UE tras la recepción de una indicación de liberación de la conexión de señalización, con una causa.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA

La invención se expone en las reivindicaciones.

Los presentes sistema y método proporcionan la transición desde un modo conectado RRC a un estado o modo de batería más eficiente, asegurando al mismo tiempo que la red no considera que una indicación de liberación de señalización es una alarma si la causa de la indicación de liberación de señalización es una solicitud de transición a inactivo del UE. En concreto, los presentes método y aparato proporcionan la transición en función de la terminación de iniciación del UE de una conexión de señalización para un dominio de red central específico, o indicando a la UTRAN que podría producirse una transición desde un estado conectado a otro. La descripción siguiente se describirá con respecto a la implementación de ejemplo de una UMTS. Sin embargo, deberá entenderse que las explicaciones de la presente invención son aplicables análogamente a otros sistemas de comunicación por radio.

En concreto, si una aplicación en un UE determina que el intercambio de datos ha sido realizado, puede enviar una indicación de "realizado" al componente de "administrador de conexión RRC" del soporte lógico del UE. El administrador de la conexión RRC mantiene un seguimiento de todas las aplicaciones existentes (incluyendo aquellas que proporcionan un servicio sobre uno o múltiples protocolos), los contextos de Protocolo de Datos de Paquetes (PDP, Packet Data Protocol) asociados, las portadoras de radio de comutación de paquetes (PS, packet switched) asociadas, y las portadoras radioeléctricas de comutación de circuitos (CS, circuit switched) asociadas. Un contexto PDP es una asociación lógica entre un UE y la PDN (Public Data Network, red pública de datos) que funciona a través de una red central UMTS. Una o múltiples aplicaciones (por ejemplo una aplicación de correo electrónico y una aplicación de navegador) en el UE pueden estar asociadas con un contexto PDP. En algunos casos, una aplicación en el UE está asociada con un contexto PDP primario y múltiples aplicaciones pueden estar unidas con contextos PDP secundarios. El Administrador de Conexión RRC recibe Indicaciones de "realizado" procedentes de diferentes aplicaciones en el UE, que están activas simultáneamente. Por ejemplo, un usuario puede recibir un correo electrónico procedente de un servidor de inserción mientras navega por la web. Después de que la aplicación de correo electrónico ha

- enviado un acuse de recibo, ésta puede indicar que ha completado su transacción de datos, sin embargo la aplicación de navegador puede no enviar una indicación semejante. En función de un estado compuesto de dichas indicaciones procedentes de las aplicaciones activas, el soporte lógico del UE puede decidir si inicia la liberación de
- 5 la conexión de señalización del dominio de servicio de paquetes de la red central. En este caso, puede ser introducido un retardo para asegurar que la aplicación ha finalizado realmente el intercambio de datos y que no requiere una conexión RRC. El retardo puede ser dinámico en función de la historia del tráfico y/o de perfiles de aplicaciones. Siempre que el administrador de conexión RRC determine que, con
- 10 alguna probabilidad, no se espera que ninguna aplicación intercambie ningún dato, puede enviar un procedimiento de indicación de liberación de la conexión de señalización para el dominio apropiado (por ejemplo, el dominio PS). Alternativamente, puede enviar a la UTRAN una petición de transición de estado dentro del modo conectado.
- 15 La decisión anterior puede tener en cuenta asimismo si la red soporta el estado URA_PCH y el comportamiento de la transición a este estado.
- La transición iniciada por el UE al modo inactivo puede ocurrir desde cualquier estado del modo conectado de la RRC, y finaliza con la red liberando la conexión RRC y pasando a modo inactivo. El UE que está en modo inactivo, tal como apreciarán los
- 20 expertos en la materia, es mucho menos intensivo para la batería que el UE en un estado conectado.
- Sin embargo, el envío de la indicación de liberación de señalización puede provocar que la red considere que se ha producido una alarma. En el caso de que la indicación de liberación de señalización sea un resultado de la determinación RRC de
- 25 que no se espera tráfico, en una realización preferida la red puede distinguir el hecho de que la indicación de liberación de señalización sea el resultado de una transición a inactivo solicitada, frente a una condición anómala. La distinción permite que sean más precisos indicadores tales como el Indicador Clave de Rendimiento (KPI, Key Performance Indicator), mejorando de ese modo la monitorización del rendimiento y la
- 30 monitorización de alarmas.
- El presente método permite al UE agregar, a una indicación de liberación de señalización existente, un campo que proporciona la causa para la indicación de liberación de señalización. A continuación la red puede utilizar el campo agregado para filtrar condiciones de alarmas verdaderas, frente a situaciones en las que un UE
- 35 ha solicitado ser puesto en un estado inactivo debido a que no está esperando más

datos. Esto mejora la eficiencia de la monitorización de alarmas y el rendimiento, mientras que sigue permitiendo el UE ahorrar recursos de batería pasando más rápidamente a un modo inactivo.

Por lo tanto, la presente invención da a conocer un método para procesar una
5 causa de la indicación de liberación de señalización entre un equipo de usuario y una red inalámbrica, que comprende las etapas de: monitorizar, en el equipo de usuario, si debería ser enviada a la red inalámbrica una indicación de liberación de la conexión de señalización; en el equipo de usuario, agregar a la indicación de liberación de la conexión de señalización, una causa para la indicación de liberación de la conexión de
10 señalización; enviar a la red inalámbrica la indicación agregada de liberación de la conexión de señalización; en la red inalámbrica, recibir la indicación de liberación de la conexión de señalización; y filtrar dicha causa para determinar si generar una alarma.

La presente solicitud da a conocer además un sistema adaptado para el procesamiento de la causa de la indicación de liberación de señalización,
15 comprendiendo el sistema: equipamiento de usuario, teniendo el equipamiento de usuario un subsistema de radio que incluye una radio adaptada para comunicar con la red UMTS; un procesador de radio con un procesador de señal digital y adaptado para interactuar con dicho subsistema de radio; memoria; una interfaz de usuario; un procesador adaptado para ejecutar aplicaciones de usuario e interactuar con la
20 memoria, la radio y la interfaz de usuario y adaptado para ejecutar aplicaciones, estando caracterizado el equipamiento de usuario por tener medios para: monitorizar si debe ser enviada una indicación de liberación de la conexión de señalización a la red inalámbrica; agregar a la indicación de liberación de la conexión de señalización, una causa para la indicación de liberación de la conexión de señalización; y enviar a la
25 red inalámbrica la indicación de la liberación de la conexión de señalización adjunta; y una red inalámbrica adaptada para comunicar con el equipo de usuario y caracterizada además por medios para: recibir la indicación de liberación de la conexión de señalización; y filtrar dicha causa para determinar si generar una alarma.

La presente solicitud proporciona además un método para procesar una causa
30 de la indicación de liberación de señalización en el equipo de usuario, para un seguimiento mejorado de las alarmas en una red inalámbrica, que comprende las etapas de: monitorizar si debe ser enviada una indicación de liberación de la conexión de señalización a la red inalámbrica; agregar a la indicación de liberación de la conexión de señalización, una causa para la indicación de liberación de la conexión de señalización; y enviar a la red inalámbrica la indicación de liberación de la conexión de
35 señalización; y enviar a la red inalámbrica la indicación de liberación de la conexión de

señalización agregada, en donde se dispone a dicha red inalámbrica con una indicación de la causa de la indicación de liberación de la conexión de señalización.

La presente solicitud proporciona además un aparato para que el equipo de usuario facilite la liberación de una conexión de señalización. Un verificador está 5 configurado para verificar si debería ser enviada una indicación de liberación de la conexión de señalización. Un emisor de la indicación de liberación de la conexión de señalización está configurado para enviar una indicación de liberación de la conexión de señalización, en respuesta a una indicación por parte del verificador de que debe ser enviada la indicación de liberación de la conexión de señalización. La indicación de 10 liberación de la conexión de señalización incluye un campo de la causa de la indicación de liberación de señalización.

La presente solicitud da a conocer además un aparato de red para trabajar sobre una indicación de liberación de la conexión de señalización. Un examinador está configurado para examinar un campo de la causa de la indicación de liberación de 15 señalización, de la indicación de liberación de la conexión de señalización. El examinador verifica si el campo de la causa de la indicación de liberación de señalización indica una condición anómala. Un generador de alarmas está configurado de forma seleccionable para generar una alarma si el examen del examinador determina que el campo de la causa de la indicación de liberación de señalización 20 indica la condición anómala.

La presente solicitud proporciona además un equipo de usuario para proporcionar una causa de la indicación de liberación de señalización en una red UMTS, teniendo el equipo de usuario un subsistema que incluye una radio adaptada para comunicar con la red UMTS; un procesador de radio con un procesador de señal 25 digital y adaptado para interactuar con dicho subsistema de radio; memoria; una interfaz de usuario; un procesador adaptado para ejecutar aplicaciones de usuario e interactuar con la memoria, la radio y la interfaz de usuario y adaptado para ejecutar aplicaciones, estando el equipo de usuario caracterizado por tener medios para: monitorizar si debería ser enviada una indicación de liberación de la conexión de señalización a la red inalámbrica; agregar a la indicación de liberación de la conexión de señalización, una causa para la indicación de liberación de la conexión de señalización; y enviar a la red inalámbrica la indicación de liberación de la conexión de señalización agregada, en donde se proporciona a dicha red inalámbrica una indicación de la causa de la indicación de liberación de la conexión de señalización.

A continuación se hace referencia a la figura 1. La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra los diversos modos y estados para la parte de control de recursos de radio de una pila de protocolos en una red UMTS. En concreto, el RRC puede ser un estado inactivo RRC 110 o un estado conectado RRC 120.

5 Tal como apreciarán los expertos en la materia, una red UMTS consiste en dos segmentos de red terrestres. Estos son la Red Central (CN, Core Network) y la Red Universal de Acceso Radio Terrestre (UTRAN, Universal Terrestrial Radio Access Network) (tal como se ilustra en la figura 8). La Red Central es responsable de la conmutación y el enrutamiento de llamadas de datos y conexiones de datos a las
10 redes externas, mientras que la UTRAN maneja todas las funcionalidades relacionadas con radio.

En modo inactivo 110, el UE debe solicitar una conexión RRC para configurar los recursos de radio siempre que se requiera intercambiar datos entre el UE y la red. Esto puede ser como resultado de una aplicación en el UE que requiere una conexión
15 para enviar datos, o como resultado de un UE monitorizando un canal de búsqueda para indicar si UTRAN o SGSN han buscado al UE para recibir datos desde una red de datos externa, tal como un servidor de inserción. Además, el UE solicita asimismo conexión RRC siempre que necesita enviar mensajes de señalización de Administración de Movilidad, tal como una Actualización de Área de Posición.

20 Una vez que el UE ha enviado una petición a la UTRAN para establecer una conexión de radio, la UTRAN elige un estado para que la conexión RRC esté en el mismo. Específicamente, el modo conectado RRC 120 incluye cuatro estados diferentes. Estos son el estado CELL_DCH 122, el estado CELL_FACH 124, el estado CELL_PCH 126 y el estado URA_PCH 128.

25 Desde el modo inactivo 110, el estado conectado RRC puede ir al estado del Canal Dedicado de la Célula (CELL_DCH) 122 o al estado del Canal de Acceso Directo (CELL_FACH) 124.

30 En el estado CELL_DCH 122, es asignado un canal dedicado al UE tanto para enlace ascendente como para enlace descendente para intercambio de datos. Este estado, puesto que tiene un canal físico dedicado asociado al UE, requiere habitualmente la mayor parte de la potencia de batería del UE.

Alternativamente, la UTRAN puede pasar del modo inactivo 110 a un estado CELL_FACH 124. En un estado CELL_FACH no es asignado al UE ningún canal dedicado. En cambio, se utilizan canales comunes para enviar señalización en una

cantidad pequeña de datos por ráfagas. Sin embargo, el UE sigue teniendo que monitorizar continuamente el FACH, y por lo tanto consume potencia de la batería.

Dentro del modo conectado RRC 120, el estado RRC puede ser modificado a discreción de la UTRAN. En concreto, si se detecta inactividad de datos durante una

- 5 cantidad de tiempo específica, o un caudal de datos por debajo de cierto umbral, la UTRAN puede pasar el estado RRC del estado CELL_DCH 122 al estado CELL_FACH 124, al estado CELL_PCH 126 o al estado URA_PCH 128. Análogamente, si se detecta que la carga útil está por encima de cierto umbral entonces se puede pasar el estado RRC de CELL_FACH 124 a CELL_DCH 122.

- 10 Desde el estado CELL_FACH 124, si se detecta inactividad de datos durante un tiempo predeterminado en algunas redes, la UTRAN puede pasar el estado RRC del estado CELL_FACH 124 a un estado de canal de búsqueda (PCH). Este puede ser el estado CELL_PCH 126 o bien el estado URA_PCH 128.

- 15 Desde el estado CELL_PCH 126 o el estado URA_PCH 128, el UE debe pasar al estado CELL_FACH 124 para iniciar un procedimiento de actualización con el objeto de solicitar un canal dedicado. Éste es el único estado de transición que controla el UE.

- 20 El estado CELL_PCH 122 y el estado URA_PCH 128 utilizan un ciclo de recepción discontinua (DRX, discontinuous reception cycle) para monitorizar búsquedas y mensajes de difusión mediante un Canal Indicador de Búsqueda (PICH, Paging Indicator Channel). No es posible ninguna actividad de enlace ascendente.

- 25 La diferencia entre el estado CELL_PCH 126 y el estado URA_PCH 128, es que el estado URA_PCH solamente dispara un procedimiento de Actualización URA si el actual área de registro UTRAN (URA, UTRAN registration area) del UE no está entre la lista de identidades URA presentes en la célula actual. En concreto, se hace referencia a la figura 2. La figura 2 muestra una ilustración de varias celulas UMTS 210, 212 y 214. Todas estas células requieren un procedimiento de actualización de célula si son reseleccionadas a un estado CELL_PCH. Sin embargo, en un área de registro UTRAN, cada una estará en el interior del mismo área de registro UTRAN 220, 30 y por lo tanto no se dispara un procedimiento de actualización URA cuando se desplazan entre 210, 212 y 214 estando en un modo URA_PCH.

Tal como se ve en la figura 2, otras células 218 están fuera de la URA 220, y pueden ser parte de una URA diferente o no ser de una URA.

- 35 Tal como apreciarán los expertos en la materia, desde el punto de vista de la vida útil de la batería el estado inactivo proporciona el uso mínimo de la batería en

comparación con los estados anteriores. Específicamente, debido a que se requiere que el UE monitorice solamente a intervalos el canal de búsqueda, no es necesario que la radio esté conectada continuamente, sino que por el contrario se activará de manera periódica. La compensación por esto es la latencia para enviar datos. Sin embargo, si esta latencia no es demasiado alta, las ventajas de estar en el modo inactivo y de ahorro de potencia de la batería compensan las desventajas de la latencia de la conexión.

De nuevo se hace referencia a la figura 1. Diversos proveedores de infraestructura UMTS se desplazan entre los estados 122, 124, 126 y 128 en función de diversos criterios. A continuación se resumen infraestructuras de ejemplo.

En una primera infraestructura de ejemplo, el RRC se desplaza directamente entre un modo inactivo y un estado CELL_DCH. En el estado CELL_DCH, si se detectan dos segundos de inactividad, el estado del RRC cambia a un estado CELL_FACH 124. En el estado CELL_FACH 124, si se detectan diez segundos de inactividad entonces el estado RRC cambia al estado PCH 126. Cuarenta y cinco minutos de inactividad en los estados CELL_PCH 126, tendrán como resultado que el estado RRC vuelve al modo inactivo 110.

En una segunda infraestructura de ejemplo, la transición RRC puede producirse entre un modo inactivo 110 y un modo conectado 120 dependiendo de un umbral de carga útil. En la segunda infraestructura, si la carga útil está por debajo de cierto umbral entonces la UTRAN pasa el estado RRC al estado CELL_FACH 124. A la inversa, si los datos están por encima de cierto umbral de carga útil, entonces la UTRAN pasa el estado RRC al estado CELL_DCH 122. En la segunda infraestructura, si se detectan dos minutos de inactividad en el estado CELL_DCH 122, entonces la UTRAN pasa el estado RRC al estado CELL_FACH 124. Después de cinco minutos de inactividad en el estado CELL_FACH 124, la UTRAN pasa el estado RRC al estado CELL_PCH 126. En el estado CELL_PCH 126, se requieren dos horas de inactividad antes de volver a modo inactivo 110.

En una tercera infraestructura de ejemplo, el desplazamiento entre el modo inactivo y el modo conectado 120 es siempre al estado CELL_DCH 122. Después de cinco segundos de inactividad en el estado CELL_DCH 122, la UTRAN pasa el estado RRC al estado CELL_FACH 124. Treinta segundos de inactividad en el estado CELL_FACH 124, tienen como resultado la vuelta al modo inactivo 110.

En una cuarta infraestructura de ejemplo, la RRC transita desde un modo inactivo a un modo conectado directamente en un estado CELL_DCH 122. En la

cuarta infraestructura de ejemplo, el estado CELL_PCH 122 incluye dos estados secundarios. El primero incluye un estado secundario que tiene una velocidad de transmisión de datos elevada, y un segundo estado secundario incluye una velocidad de transmisión de datos menor, pero aún en el interior del estado CELL_PCH. En la 5 cuarta infraestructura de ejemplo, el RRC transita directamente desde el modo inactivo 110 al estado secundario CELL_DCH de velocidad de transmisión de datos elevada. Después de 10 segundos de inactividad, el estado RRC transita a un estado CELL_DCH de velocidad de transmisión de datos baja. Setenta segundos de inactividad desde el estado CELL_DCH de datos bajo 122, tienen como resultado el 10 que el estado RRC cambia al modo inactivo 110.

Las anteriores cuatro infraestructuras de ejemplo muestran cómo diversos proveedores de infraestructura UMTS están implementando los estados. Tal como apreciarán los expertos en la materia, en cada caso, si el tiempo gastado intercambiando datos reales (tal como correo electrónico) es significativamente corto 15 en comparación con el tiempo que se requiere para permanecer en los estados CELL_DCH o CELL_FACH, esto provoca una fuga innecesaria de corriente que hace la experiencia del usuario en las redes de nueva generación tal como UMTS, peor que en las redes de anterior generación tal como GPRS.

Además, aunque el estado CELL_PCH es mejor que el estado CELL_FACH 20 desde la perspectiva de la vida útil de la batería, el ciclo DRX en un estado CELL_PCH está ajustado típicamente a un valor menor que el modo inactivo 110. Como resultado, la conexión del UE en el estado CELL_PCH es requerida más frecuentemente que en un modo inactivo.

El estado URA_PCH con un ciclo DRX similar al del estado inactivo es 25 probablemente el compromiso óptimo entre la vida útil de la batería y la latencia para la conexión. Sin embargo, el URA_PCH no está soportado actualmente en la UTRAN. Por lo tanto, desde el punto de vista de la vida útil de la batería es deseable pasar rápidamente al modo inactivo, tan rápidamente como sea posible después de que una aplicación ha finalizado el intercambio de datos.

A continuación se hace referencia a la figura 3. Cuando se transita de un modo 30 inactivo a un modo conectado, es necesario realizar varias conexiones de señalización y datos. Haciendo referencia a la figura 3, el primer elemento que es necesario llevar a cabo es un establecimiento de la conexión RRC. Tal como se ha indicado anteriormente, este establecimiento de la conexión RRC puede ser rechazado 35 solamente por la UTRAN.

Una vez que se ha conseguido el establecimiento 310 de la conexión RRC, se inicia un establecimiento 312 de la conexión de señalización.

Una vez que se ha finalizado el establecimiento 312 de la señalización, se inicia el establecimiento 314 del cifrado y de la integridad. Tras completarse esto, se inicia un establecimiento 316 de la portadora radioeléctrica. En este momento, 5 pueden intercambiarse datos entre el UE y la UTRAN.

En general, echar abajo una conexión se consigue de forma similar en el orden inverso. Se desmonta el establecimiento 316 de la portadora radioeléctrica y a continuación se desmonta el establecimiento 310 de la conexión RRC. En este 10 momento, el RRC pasa al modo inactivo 110 que se ilustra en la figura 1.

Aunque la actual especificación 3GPP no permite al UE liberar la conexión RRC o indicar su preferencia por el estado RRC, el UE puede seguir indicando la finalización de una conexión de señalización para un dominio de red central especificado, tal como el dominio de Comutación de Paquetes (PS, Packet Switched) 15 utilizado por las aplicaciones de comutación de paquetes. De acuerdo con la sección 8.1.14.1 de 3GPP TS 25.331, el procedimiento de indicación de liberación de la conexión de señalización es utilizado por el UE para indicar a la UTRAN que ha sido liberada una de sus conexiones de señalización. A su vez, este procedimiento puede iniciar el procedimiento de liberación de la conexión RRC.

Por lo tanto, permaneciendo dentro de las actuales especificaciones 3GPP, la 20 liberación de la conexión de señalización puede iniciarse tras echarse abajo el establecimiento 312 de la conexión de señalización. Está entre las capacidades del UE echar abajo el establecimiento 312 de la conexión de señalización y éste, a su vez, "puede" iniciar la liberación de la conexión RRC de acuerdo con la especificación.

Tal como apreciarán los expertos en la materia, si es rechazado el establecimiento 312 de la conexión de señalización, la UTRAN necesitará asimismo vaciar el establecimiento 314 de cifrado e integridad y el establecimiento 316 de portadora radioeléctrica, una vez que se ha echado abajo el establecimiento 312 de la 25 conexión de señalización.

Si se ha echado abajo el establecimiento 312 de conexiones de señalización, el establecimiento de la conexión RRC es echado abajo habitualmente por la red para las infraestructuras del proveedor actual.

Utilizando lo anterior, si el UE determina que ha finalizado el intercambio de datos, por ejemplo si un componente de "administrador de conexión RRC" de soporte 35 lógico del UE recibe una indicación de que se ha completado el intercambio de datos,

entonces el administrador de conexión RRC puede determinar si echar abajo, o no, el establecimiento 312 de la conexión. Por ejemplo, una aplicación de correo electrónico en el dispositivo envía una indicación de que ha recibido un acuse de recibo desde el servidor de correo electrónico, de que el correo electrónico ha sido recibido de hecho 5 por el servidor de inserción. El administrador RRC puede mantener el seguimiento de todas las aplicaciones existentes, contextos PDP asociados, portadoras de radio PS asociadas y portadoras radioeléctricas de conmutación de circuitos (CS, circuit switched) asociadas. En este caso puede ser introducido un retardo para asegurar que la aplicación ha terminado realmente el intercambio de datos y que no requiere una 10 conexión RRC incluso después de que ha enviado una indicación de "realizado". Este retardo es equivalente al tiempo límite por inactividad asociado con la aplicación. Cada aplicación puede tener su propio tiempo límite por inactividad. Por ejemplo, una aplicación de correo electrónico puede tener un tiempo límite por inactividad de cinco segundos, mientras que una aplicación activa de un navegador puede tener un tiempo 15 límite de sesenta segundos. En función de un estado compuesto de la totalidad de dichas indicaciones procedentes de aplicaciones activas, el soporte lógico del UE decide cuánto debería esperar antes de que pueda iniciar una liberación de la conexión de señalización de la red central apropiada (por ejemplo, Dominio PS).

El tiempo límite por inactividad puede hacerse dinámico en función de una 20 historia del patrón de tráfico y/o de un perfil de la aplicación.

Siempre que el administrador de conexión RRC determina con alguna probabilidad que no hay ninguna aplicación esperando el intercambio de datos, puede enviar un procedimiento de indicación de liberación de la conexión de señalización para el dominio apropiado.

25 La transición anterior al modo inactivo iniciada por el UE puede ocurrir en cualquier etapa del modo conectado RRC 120 tal como se ilustra en la figura 1, y finaliza habiendo liberado la red la conexión RRC y pasando a un modo inactivo 110 tal como se ilustra en la figura 1. Esto es aplicable asimismo cuando el UE está realizando cualesquiera servicios de datos por paquetes durante una llamada de voz. 30 En este caso se libera solamente el dominio PS, pero permanece conectado el dominio CS.

Desde el punto de vista de la red, un problema con lo anterior es que la indicación de liberación de señalización enviada por el UE es interpretada como una alarma. El caso en que la liberación de la señalización por la red es el resultado de 35 una acción explícita por el UE debida a la finalización de un temporizador de la

aplicación y por lo tanto no se esperan más datos, la alarma provocada por la indicación anterior sesga las indicaciones de rendimiento y de alarmas. Los indicadores clave del rendimiento pueden ser alterados por esto, lo que produce una pérdida de eficiencia.

- 5 Preferentemente, podría ser añadida una causa a la indicación de liberación de la conexión de señalización, que indique a la UTRAN la razón de la indicación. En una realización preferida, la causa podría ser una indicación de que un estado anómalo provocó la indicación, o de que la indicación fue iniciada por el UE como resultado de una solicitud de transición a inactivo. Otras transacciones normales (es decir, no 10 anómalas) podrían tener asimismo como resultado el envío de la indicación de liberación de la conexión de señalización.

- En otra realización preferida, varios tiempos límite pueden provocar que se envíe una indicación de conexión de señalización por una condición anómala. Los siguientes ejemplos de temporizadores no son exhaustivos, y son posibles otros 15 temporizadores u otras condiciones anómalas. Por ejemplo, 10.2.47 3GPP TS 24.008 especifica el temporizador T3310 como:

TEMPORIZADOR T3310

TEMPORIZADOR NÚMERO	VALOR DEL TEMPORIZADOR	ESTADO	CAUSA DE INICIO	PARADA NORMAL	A LA 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a FINALIZACIÓN Nota 3
T3310	15s	GMM-REG-INIT	enviar ATTACH REQ	ATTACH ACCEPT recibido ATTACH REJECT recibido	Retransmisión de ATTACH REQ

- 20 Este temporizador se utiliza para indicar un fallo de conexión. El fallo de conexión podría ser un resultado de la red o podría ser un problema de radiofrecuencia (RF) tal como una colisión o una RF deficiente.

El intento de conexión podría ocurrir múltiples veces, y un fallo de conexión resulta de un número predeterminado de fallos o bien de un rechazo explícito.

- 25 Un segundo temporizador de 10.2.47 de 3GPP es el temporizador T3330, que se especifica como:

TEMPORIZADOR T3330

TEMPORIZADOR NÚMERO	VALOR DEL TEMPORIZADOR	ESTADO	CAUSA DE INICIO	PARADA NORMAL	A LA 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a FINALIZACIÓN Nota 3
T3330	15s	GMM-ENRUTAMIENTO-ACTUALIZACIÓN INICIADO	SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE ÁREA DE ENRUTAMIENTO enviada	ACC DE ACTUALIZACIÓN DE ÁREA DE ENRUTAMIENTO recibido REJ DE ACTUALIZACIÓN DE ÁREA DE ENRUTAMIENTO recibido	Retransmisión de mensaje de SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE ÁREA DE ENRUTAMIENTO

Este temporizador se utiliza para indicar un fallo en la actualización del área de enrutamiento. Tras la finalización de un temporizador, podría solicitarse en múltiples 5 ocasiones otra actualización de área de enrutamiento y se tendría como resultado un fallo de actualización del área de enrutamiento a partir de un número predeterminado de fallos o bien de un rechazo explícito.

Un tercer temporizador de 10.2.47 de 3GPP es el temporizador T3340, que se especifica como:

10

TEMPORIZADOR T3340

TEMPORIZADOR NÚMERO	VALOR DEL TEMPORIZADOR	ESTADO	CAUSA DE INICIO	PARADA NORMAL	A LA 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a FINALIZACIÓN Nota 3
T3340 (modo lu solamente)	10s	GMM-REG-INIT GMM-DEREG-INIT GMM-RA-UPDATING-INT GMM-SERV-REQ-INIT (modo lu solamente) GMM-ATTEMPTING-TO-UPDATE-MM <u>GMM-REG-NORMAL-SERVICE</u>	ATTACH REJ, DETACH REQ, ROUTING AREA UPDATE REJ ó SERVICE REJ con cualquiera de las causas #11, #12, #13 o #15. Se recibe ATTACH	Conexión de señalización PS liberada	Liberar la conexión de señalización PS y continuar tal como se describe en la cláusula secundaria 4.7.1.9

			ACCEPT ó ROUTING AREA UPDATE ACCEPT con indicación de "no continuar".		
--	--	--	---	--	--

Este temporizador se utiliza para indicar un fallo de solicitud de servicio GMM. Tras la finalización del temporizador, podría iniciarse en múltiples ocasiones otra solicitud de servicio GMM y resultaría un fallo de la solicitud de servicio GMM a partir 5 de un número predeterminado de fallos o bien de un rechazo explícito.

Por lo tanto, en lugar de una causa de la indicación de liberación de señalización limitada a una condición anómala y una liberación mediante el UE, la causa de la indicación de liberación de señalización podría incluir además información sobre qué temporizador falló por una condición anómala. Una indicación de liberación 10 de la conexión de señalización podría estructurarse tal como:

INDICACIÓN DE LIBERACIÓN DE LA CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN

Nombre de Elemento de Información/Grupo	Requisito	Multi	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica
Tipo de Mensaje	MP		Tipo de Mensaje	
Elementos de Información del UE				
Info de comprobación de integridad	CH		Info de comprobación de integridad 10.3.3.16	
Elementos de información CN				
Identidad de dominio CN	MP		Identidad de dominio CN 10.3.1.1	
Causa de la Indicación de	OP		Causa de la	tiempo límite

Liberación de Señalización			indicación de Liberación de Señalización	t3310, tiempo límite t3330, tiempo límite t3340, Transición a Inactivo Solicitudada por el UE
----------------------------	--	--	--	---

Este mensaje es utilizado por el UE para indicar a la UTRAN la liberación de una conexión de señalización existente. La adición de la causa de la indicación de liberación de señalización permite a la UTRAN o a otro elemento de red recibir la 5 causa de la indicación de liberación de señalización, si ésta se debió a una condición anómala, y qué condición anómala fue. Y a su vez, se permite que sea iniciado un procedimiento de liberación de conexión RRC.

En la implementación, el UE, tras la recepción de una solicitud para liberar, o abortar, una conexión de señalización desde capas superiores para un dominio CN 10 (core network, red central) específico, inicia el procedimiento de indicación de liberación de la conexión de señalización si existe una conexión de señalización identificada en una variable, por ejemplo una variable ESTABLISHED_SIGNALING_CONNECTIONS (conexiones de señalización establecidas), para el dominio CN específico identificado con la "identidad de dominio 15 CN" del IE (information element, elemento de información). Si la variable no identifica ninguna conexión de señalización existente, cualquier establecimiento en curso de conexión de señalización para tal dominio CN específico es abortado de otro modo. Y tras la iniciación de los procedimientos de indicación de liberación de la conexión de señalización en los estados CELL_PCH o URA_PCH, el UE lleva a cabo un 20 procedimiento de actualización de célula utilizando una causa de "transmisión de datos de enlace ascendente". Y cuando se completa satisfactoriamente un procedimiento de actualización de célula, el UE continúa con los procedimientos indicación de liberación de la conexión de señalización que siguen.

A saber, el UE fija la "identidad de dominio CN" del IE al valor indicado por las 25 capas lógicas superiores. El valor del IE indica el dominio CN cuya conexión de señalización asociada es la conexión de señalización asociada cuya liberación están

indicando las capas superiores. Si la identidad de dominio CN está configurada en el dominio PS, y si la capa superior indica la causa para iniciar esta solicitud, entonces se establece correspondientemente la causa de la indicación de liberación de señalización del IE. El UE elimina además la conexión de señalización con la identidad 5 indicada por las capas superiores a partir de la variable "established_signaling_connections" ("conexiones de señalización establecidas"). Y el UE transmite un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización sobre, por ejemplo, el DCCH utilizando AM RLC. Tras la confirmación de la entrega satisfactoria de este mensaje de indicación de liberación mediante el RLC, el 10 procedimiento finaliza.

Se utiliza asimismo una "Causa de Liberación de la Capa Superior" del IE de conformidad con la presente descripción. La causa de liberación está alineada, por ejemplo, con definiciones de mensajes existentes. El mensaje de la causa de liberación de la capa superior está estructurado, por ejemplo, como:

Nombre de Elemento de Información/Grupo	Requisito	Multi	Tipo de IE y referencia	Descripción semántica
Causa de Liberación de la Capa Superior	MP		Enumerado (termino de sesión de Datos de PS Solicitados por el UE, finalización T3310, finalización T3330 , finalización T3340)	

15

En este ejemplo, las finalizaciones de T3310, T330 y T3340 corresponden a la finalización de temporizadores numerados correspondientemente identificados previamente. En una implementación, el valor de la causa es configurable como una "terminación de sesión de Datos de PS Solicitados por el UE" en lugar de una 20 "transición a inactivo Solicitada por el UE" para permitir que la UTRAN decida sobre la transición de estado, aunque el resultado esperado corresponde al identificado por el valor de la causa. Preferente pero no necesariamente, la extensión a la indicación de liberación de la conexión de señalización es una extensión no crítica.

A continuación se hace referencia a la figura 9. La figura 9 es un diagrama de flujo de un UE de ejemplo que monitoriza si enviar o no una indicación de liberación de la conexión de señalización para varios dominios (por ejemplo, PS o CS). El proceso comienza en la etapa 910.

El UE transita a la etapa 912, en la cual verifica si existe una condición anómala. Semejante condición anómala puede incluir, por ejemplo, el temporizador T3310, el temporizador T3320 o el temporizador T3340 que finalizan tal como se ha descrito anteriormente. Si estos temporizadores expiran cierto número predeterminado 5 de veces, o si se recibe un rechazo explícito basado en la finalización de cualquiera de estos temporizadores, el UE pasa a la etapa 914 en la cual envía una indicación de liberación de la conexión de señalización. Al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización se agrega un campo de la causa de la indicación de liberación de señalización. El campo de la causa de la indicación de liberación de 10 señalización incluye, por lo menos, que la indicación de liberación de señalización está basada en un estado o condición anómalos, y una realización preferida incluye el temporizador específico que rebasó el tiempo límite dando como resultado la condición anómala.

A la inversa, si en la etapa 912 el UE encuentra que no existe ninguna 15 condición anómala, el UE pasa a la etapa 920 en la cual verifica si no se esperan más datos en el UE. Tal como se ha descrito anteriormente, esto puede incluir cuándo es enviado un correo electrónico y se recibe la confirmación del envío del correo electrónico de vuelta en el UE. Los expertos en la materia conocerán otros ejemplos donde el UE determinará que no se esperan más datos.

20 Si en la etapa 920 el UE determina que ha finalizado la transferencia de datos (o en el caso de un dominio de conmutación de circuitos, que ha finalizado una llamada), el UE pasa a la etapa 922 en la que envía una indicación de liberación de la conexión de señalización, en la que ha sido añadido el campo de la causa de la indicación de liberación de señalización e incluye el hecho de que el UE solicitó una 25 transición a inactivo.

A partir de la etapa 920, si los datos no han finalizado el UE vuelve hacia atrás y sigue verificando si existe una condición anómala en la etapa 912 y si han finalizado los datos en la etapa 920.

Una vez que la indicación de liberación de la conexión de señalización es 30 enviada en la etapa 914 o en la etapa 922, el proceso pasa a la etapa 930 y finaliza.

El UE incluye elementos funcionales, implementables, por ejemplo, mediante aplicaciones o algoritmos llevados a cabo a través del funcionamiento de un microprocesador del UE o mediante implementación de equipamiento físico, que constituyen un verificador y un emisor de la indicación de liberación de la conexión de señalización. El verificador está configurado para verificar si debería ser enviada una 35

indicación de liberación de la conexión de señalización. Y un emisor de la indicación de liberación de la conexión de señalización está configurado para enviar una indicación de liberación de la conexión de señalización en respuesta a una indicación por parte del verificador, de que debe ser enviada la indicación de liberación de la conexión de señalización. La indicación de liberación de la conexión de señalización incluye un campo de la causa de la indicación de liberación de señalización.

En cambio, en una implementación se pone implícitamente a la red al tanto de la expiración de un temporizador, y el UE no necesita enviar un valor de la causa que indique la expiración del temporizador. Es decir, el temporizador comienza la temporización tras la autorización de la red. Se definen códigos de causas, y los códigos de causas son proporcionados por la red al UE. Dichos códigos de causas son utilizados por el UE para iniciar el temporizador. Y la red está implícitamente al tanto de la razón para la expiración subsiguiente del temporizador, cuando el código de causa enviado previamente por la red provoca que el temporizador expire. Y como resultado, el UE no necesita enviar un valor de la causa indicando la expiración del temporizador.

Haciendo referencia a la figura 10, cuando un elemento de red recibe la indicación de liberación de la conexión de señalización en la etapa 1010, el elemento de red examina el campo de la causa de la indicación de liberación de señalización en la etapa 1014, y en la etapa 1016 verifica si la causa es una causa anómala o si es debida a que el UE solicita una transición a inactivo. Si en la etapa 1016 la indicación de liberación de la conexión de señalización es de causa anómala, el nodo de red pasa a la etapa 1020 en la que se indica una alarma con propósitos de monitorización del rendimiento y monitorización de alarmas. El indicador clave del rendimiento puede ser actualizado apropiadamente.

A la inversa, si en la etapa 1016 la causa de la indicación de liberación de la conexión de señalización no es el resultado de una condicional anómala, o en otras palabras si es el resultado de una solicitud del UE de una transición a inactivo, el nodo de red pasa a la etapa 1030 en la cual no se genera ninguna alarma y la indicación puede ser filtrada de las estadísticas de rendimiento, impidiendo de ese modo que las estadísticas de rendimiento se vean sesgadas. Desde la etapa 1020 o la etapa 1030, el nodo de red pasa a la etapa 1040 en la cual finaliza el proceso.

La recepción y examen del campo de la causa de la indicación de liberación de señalización tiene como resultado la iniciación mediante el elemento de red de un

procedimiento de liberación de conexión RRC. Y finalizan los datos de la conexión de conmutación de paquetes.

Tal como apreciarán los expertos en la materia, la etapa 1020 puede ser utilizada para distinguir mejor entre diversas condiciones de alarma. Por ejemplo,

5 podría utilizarse un tiempo límite T3310 para mantener un primer conjunto de estadísticas y podría utilizarse un tiempo límite T3330 para mantener un segundo conjunto de estadísticas. La etapa 1020 puede distinguir entre las causas de la condición anómala, permitiendo de ese modo al operador de la red seguir de manera más eficiente el rendimiento.

10 La red incluye elementos funcionales, implementables, por ejemplo, mediante aplicaciones o algoritmos ejecutados por medio del funcionamiento de un procesador o mediante implementación por equipamiento físico, que constituyen un examinador y un generador de alarmas. El examinador está configurado para examinar un campo de indicación de liberación de la conexión de señalización, de la causa de la indicación de liberación de señalización. El examinador verifica si el campo de la causa de la indicación de liberación de señalización indica una condición anómala. El generador de alarmas está configurado de forma seleccionable para generar una alarma si el examen por parte del examinador determina que el campo de la causa de la indicación de liberación de señal indica la condición anómala.

15 20 En una implementación, tras la recepción de la indicación de liberación de la conexión de señalización, la UTRAN envía la causa que se ha recibido y solicita, desde capas superiores, la liberación de la conexión de señalización. A continuación, las capas superiores pueden iniciar la liberación de la conexión de señalización. La causa de la indicación de liberación de señalización del IE indica la causa de la capa superior del UE para disparar el RRC del UE para enviar el mensaje. La causa es, posiblemente, el resultado de un procedimiento anómalo de la capa superior. Se asegura la diferenciación de la causa del mensaje a través de la recepción satisfactoria del IE.

25 Un posible escenario incluye un escenario en el cual, antes de la confirmación mediante el RLC de la distribución satisfactoria del mensaje de la indicación de liberación de la conexión de señalización, se produce el restablecimiento del lado de transmisión de la entidad RLC de la portadora radioeléctrica de señalización. En el caso de que ocurra tal cosa, un UE retransmite el mensaje de la indicación de liberación de la conexión de señalización, por ejemplo, sobre el DCCH de enlace ascendente utilizando un RLC AM sobre la portadora radioeléctrica de señalización

RB2. El caso de que se produzca un traspaso de entrada RAT a partir de la ejecución de un procedimiento UTRAN antes de una distribución satisfactoria de la confirmación, mediante el RLC, de la distribución satisfactoria del mensaje de la indicación de liberación de la conexión de señalización, el UE abortará la conexión de señalización

5 mientras está en el nuevo RAT.

De nuevo haciendo referencia a la figura 1, en algunos casos puede ser más deseable estar en el estado en modo conectado URA_PCH que en el modo inactivo. Por ejemplo, si se requiere que la latencia para la conexión a los estados en modo conectado CELL_DCH o CELL_FACH sea baja, es preferible estar en un estado PCH

10 en modo conectado. Existen dos formas de conseguir esto. La primera, es cambiando las especificaciones 3GPP para permitir al UE solicitar a la UTRAN el paso a un estado específico, en este caso el estado URA_PCH 128.

Alternativamente, el administrador de conexión RRC puede tener en cuenta otros factores tal como en qué estado está actualmente la conexión RRC. Por ejemplo,

15 si la conexión RRC está en el estado URA_PCH, puede decidir que es innecesario pasar al modo inactivo 110 y por lo tanto no se inicia ningún procedimiento de liberación de la conexión de señalización.

Se hace referencia a la figura 4. La figura 4A muestra una implementación UMTS actual de acuerdo con el ejemplo de infraestructura "cuatro" anterior. Tal como

20 se ilustra en la figura 4, el tiempo son los ejes horizontales.

El UE inicia el estado inactivo RRC 110 y en función de datos locales que requieren ser transmitidos o de una búsqueda recibida desde la UTRAN, inicia el establecimiento de una conexión RRC.

Tal como se ilustra en la figura 4A, se produce primero el establecimiento

310 de la conexión RRC, y durante este tiempo el estado RRC es un estado de conexión

410.

A continuación, se produce el establecimiento 312 de conexiones de señalización, el establecimiento 314 de cifrado e integridad y el establecimiento 316 de la portadora radioeléctrica. Mientras tanto, el estado RRC es un estado CELL_DCH

30 122. Tal como se ilustra en la figura 4A, el momento para el paso desde RRC inactivo hasta el momento en que la portadora radioeléctrica está configurada es de aproximadamente dos segundos en este ejemplo.

A continuación se intercambian los datos. En la figura 4A de ejemplo, esto se consigue aproximadamente en dos a cuatro segundos, y se ilustra mediante la etapa

35 420.

Después de ser intercambiados los datos en la etapa 420, no se están intercambiando datos excepto para la PDU de señalización RLC intermitente según se necesite, y por lo tanto la portadora radioeléctrica es reconfigurada por la red para pasar a un estado DCH de velocidad de transmisión de datos inferior después de unos 5 diez segundos. Esto se ilustra en las etapas 422 y 424.

En el estado DCH de velocidad de transmisión de datos inferior no se recibe nada durante diecisiete segundos, momento en el cual la conexión RRC es liberada por la red en la etapa 428.

Una vez que se inicia la conexión RRC en la etapa 428, el estado RRC pasa a 10 un estado de desconexión 430 durante aproximadamente cuarenta milisegundos, tras lo cual el UE está en un estado inactivo RRC 110.

Ilustrado también en la figura 4A, el consumo de corriente del UE se ilustra para el período en el que el RRC está en el estado CELL_DCH 122. Tal como se ve, el consumo de corriente es de unos 200 a 300 miliamperios para toda la duración del 15 estado CELL_DCH. Durante la desconexión se utiliza un estado inactivo de unos 3 miliamperios, asumiendo un ciclo DRX de 1,28 segundos. Sin embargo, los 35 segundos del consumo de corriente entre 200 y 300 miliamperios están gastando la batería.

A continuación se hace referencia a la figura 4B. La figura 4B utiliza la misma 20 infraestructura del ejemplo "cuatro" anterior, implementando ahora solamente la liberación de la conexión de señalización.

Tal como se ilustra en la figura 4B, se producen las mismas etapas de establecimiento 310, 312, 314 y 316, y éstas consumen la misma cantidad de tiempo cuando se desplazan entre el estado inactivo RRC 110 y el estado CELL_DCH RRC 25 122.

Además, el intercambio PDU de datos RRC para el correo electrónico de ejemplo de la figura 4A se realiza también en la figura 4B y esto consume aproximadamente entre dos y cuatro segundos.

El UE en el ejemplo de la figura 4B tiene un tiempo límite de inactividad 30 específico de la aplicación, que en el ejemplo de la figura 4B es de dos segundos y está ilustrado por la etapa 440. Después de que el administrador de conexión RRC ha determinado que existe inactividad durante la cantidad de tiempo específica, el UE libera el establecimiento de la conexión de señalización en la etapa 442 y la conexión RRC es liberada por la red en la etapa 428.

Tal como se ilustra en la figura 4B, el consumo de corriente durante la etapa CELL_DCH 122 sigue siendo de unos 200 a 300 miliamperios. Sin embargo, el tiempo de conexión es solamente de unos ocho segundos. Tal como apreciarán los expertos en la materia, la cantidad considerablemente menor de tiempo que el móvil permanece 5 en el estado DCH 122 tiene como resultado ahorros de batería significativos para un dispositivo UE siempre conectado.

A continuación se hace referencia a la figura 5. La figura 5 muestra un segundo ejemplo que utiliza la infraestructura indicada anteriormente como infraestructura "tres". Tal como con las figuras 4A y 4B, se produce un establecimiento de conexión 10 de la conexión RRC, el establecimiento 312 de la conexión de señalización, el establecimiento 314 de cifrado e integridad y el establecimiento 316 de la portadora radioeléctrica.

Durante esta configuración, el UE pasa del modo inactivo RRC 110 a un estado 15 CELL_DCH 122 con una etapa 410 de conexión de estado RRC entre ambos.

Tal como en la figura 4A, en la figura 5A se produce un intercambio PDU de datos RLC, y en el ejemplo de la figura 5A consume de dos a cuatro segundos.

De acuerdo con el árbol de infraestructuras, el intercambio PDU de señalización RLC no recibe datos y por lo tanto está inactivo durante un periodo de 20 cinco segundos 422, excepto por la PDU de señalización RLC intermitente según sea necesario, momento en el cual la portadora radioeléctrica reconfigura la red para pasar un estado CELL_FACH 124 desde un estado CELL_DCH 122. Esto es realizado en la etapa 450.

En el estado CELL_FACH 124, el intercambio PDU de señalización RLC 25 encuentra que no hay datos excepto para la PDU de señalización RLC intermitente cuando sea necesario, durante una cantidad de tiempo predeterminada, en este caso treinta segundos, momento en el cual se realiza una liberación de la conexión RRC mediante la red en la etapa 428.

Tal como se ve en la figura 5A, esto pasa el estado RRC al modo inactivo 110. 30 Tal como se ve además en la figura 5A, el consumo de corriente durante el modo DCH está entre 200 y 300 miliamperios. Cuando se pasa al estado CELL_FACH 124, el consumo de corriente disminuye hasta aproximadamente 120 a 180 miliamperios. Después de que el conector RRC es liberado y el RRC pasa al modo inactivo 110, el consumo de potencia es de unos 3 miliamperios.

El estado de Modo Conectado RRC UTRA en el estado CELL_DCH 122 o en el estado CELL_FACH 124 dura aproximadamente cuarenta segundos en el ejemplo la figura 5A.

A continuación se hace referencia a la figura 5B. La figura 5B ilustra la misma
5 infraestructura "tres" que en la figura 5A con el mismo tiempo de conexión de unos dos segundos para obtener el establecimiento 310 de conexión RRC, el establecimiento 312 de conexión de señalización, el establecimiento 314 de cifrado e integridad y el establecimiento 316 de portadora radioeléctrica. Además, el intercambio PDU de datos RLC 420 consume aproximadamente de dos a cuatro segundos.

10 Tal como en la figura 4B, una aplicación UE detecta un tiempo límite de inactividad específico en la etapa 440, momento en el cual se inicia el procedimiento de la indicación de liberación de la conexión de señalización mediante el UE, y como consecuencia la conexión RRC es liberada por la red en la etapa 448.

15 Tal como puede verse mejor en la figura 5B, el RRC arranca en un modo inactivo 110, y pasa a un estado CELL_DCH 122 sin pasar al estado CELL_FACH.

Tal como se verá mejor en la figura 5B, el consumo de corriente es de unos 200 a 300 mA en el tiempo en el que el estado RRC está en el estado CELL_DCH 122 que, de acuerdo con el ejemplo de la figura 5, es de unos ocho segundos.

20 Por lo tanto, una comparación entre las figuras 4A y 4B, y las figuras 5A y 5B muestra que se elimina una cantidad significativa de corriente, prolongando de ese modo la vida útil de la batería del UE significativamente. Tal como apreciarán los expertos en la materia, lo anterior puede ser utilizado además en el contexto de las especificaciones 3GPP actuales.

25 A continuación se hace referencia a la figura 6. La figura 6 ilustra una pila de protocolos para una red UMTS.

Tal como se ve en la figura 6, la UMTS incluye un plano de control CS 610, un plano de control PS 611 y un plano de usuario PS 630.

Dentro de estos tres planos, existe una parte 614 de estrato sin acceso (NAS, non-access stratum) y una parte de estrato de acceso 616.

30 La parte NAS 614 en el plano de control CS 610 incluye un control de llamadas (CC, call control) 618, servicios suplementarios (SS, supplementary services) 620 y un servicio de mensajes cortos (SMS, short message service) 622.

35 La parte NAS 614 en el plano de control PS 611 incluye tanto gestión de movilidad (MM, mobility management) como gestión de movilidad GPRS (GMM, GPRS mobility management) 626. Incluye además SM/RABM 624 y GSMS 628

El CC 618 sirve para señalización de gestión de llamadas para servicios de circuitos conmutados. La parte de administración de sesión de SM/RABM 624 sirve para la activación, desactivación y modificación del contexto PDP. SM/RABM 624 sirve asimismo para la negociación de la calidad servicio.

5 La función principal de la parte RABM del SM/RABM 624 es conectar un contexto PDP a una Portadora de Acceso de Radio. Por lo tanto, SM/RABM 624 es responsable del establecimiento, la modificación y la liberación de las portadoras radioeléctricas.

10 El plano de control CS 610 y el plano de control PS 611, en el estrato de acceso 616 están situados sobre el control de recursos de radio (RRC) 617.

La parte NAS 614 en el plano de usuario PS 630 incluye una capa de aplicación 638, una capa TCP/UDP 636 y una capa PDP 634. La capa PDP 634 puede, por ejemplo, incluir el protocolo de Internet (IP, internet protocol).

15 El Estrato de Acceso 616, en el plano de usuario PS 630 incluye el protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP, packet data convergence protocol) 632. El PDCP 632 está diseñado para hacer el protocolo WCDMA adecuado para transportar el protocolo TCP/IP entre el UE y RNC (tal como se ve en la figura 8), y opcionalmente para compresión y descompresión de encabezado del protocolo de flujo de tráfico IP.

20 Las capas de Control del Radioenlace (RLC, Radio Link Control) UMTS 640 y de Control de Acceso al Medio (MAC, Medium Access Control) 650 forman las subcapas de la interfaz de radio UMTS y residen en el nodo RNC y en el Equipamiento de Usuario.

25 La capa UMTS Capa 1 (L1) (capa física 650) está por debajo de las capas RLC/MAC 640 y 650. Esta capa es la capa física para comunicaciones.

Si bien lo anterior puede ser implementado en una variedad de dispositivos móviles, se resume a continuación un ejemplo de un dispositivo móvil en relación con la figura 7. A continuación se hace referencia a la figura 7.

30 El UE 1100 es preferentemente un dispositivo de comunicación inalámbrico bidireccional con, por lo menos, capacidades de comunicación de datos y de voz. Preferentemente el UE 1100 tiene la capacidad de comunicar con otros sistemas informáticos sobre la red Internet. Dependiendo de la funcionalidad exacta proporcionada, el dispositivo inalámbrico puede ser denominado un dispositivo de mensajería de datos, un localizador bidireccional, un dispositivo inalámbrico de correo electrónico, un teléfono celular con capacidades de mensajería de datos, una

aplicación inalámbrica de Internet o un dispositivo de comunicación de datos, a modo de ejemplos.

Cuando el UE 1100 está habilitado para comunicación bidireccional, incorporará un subsistema de comunicaciones 1111, que incluye tanto un receptor 5 1112 como un transmisor 1114, así como componentes asociados tales como uno o más, preferentemente incorporados o internos, elementos de antena 1116 y 1118, osciladores locales (LOs, local oscillators) 1113, y un módulo de procesamiento tal como un procesador de señal digital (DSP, digital signal processor) 1120. Tal como será evidente para los expertos en el campo de las comunicaciones, el diseño 10 concreto del subsistema de comunicaciones 1111 dependerá de la red de comunicaciones en la que esté previsto que funcione el dispositivo. Por ejemplo, el UE 1100 puede incluir un subsistema de comunicaciones 1111 diseñado para funcionar en el interior de la red GPRS o de la red UMTS.

Los requisitos de acceso a la red variarán asimismo dependiendo del tipo de 15 red 1119. Por ejemplo, en UMTS y GPRS, el acceso a la red está asociado con un abonado o usuario del UE 1100. Por ejemplo, un dispositivo móvil GPRS requiere por lo tanto una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM, subscriber identity module) para funcionar en una red GPRS. En UMTS es necesario un módulo USIM o SIM. En CDMA, es necesario un módulo o tarjeta RUIM. En el presente documento 20 estos se denominarán una interfaz UIM. Sin una interfaz UIM válida, un dispositivo móvil puede no ser del todo funcional. Pueden estar disponibles funciones de comunicación local o sin red, así como funciones requeridas legalmente (si es el caso) tal como llamadas de emergencia, pero el dispositivo móvil 1100 no podrá llevar a cabo otras funciones que impliquen comunicaciones sobre la red 1100. Normalmente, 25 la interfaz UIM 1144 es similar a una ranura de tarjeta en la que una tarjeta puede ser insertada y expulsada como un disquete o una tarjeta PCMCIA. La tarjeta UIM puede tener aproximadamente 64 K de memoria y contener mucha configuración de claves 1151, y otra información 1153 tal como información de identificación, y relacionada con el abonado.

30 Cuando se han completado los procedimientos necesarios de activación o registro en la red, el UE 1100 puede enviar y recibir señales de comunicación sobre la red 1119. Las señales recibidas por la antena 1116 a través de la red de comunicaciones 1119 son introducidas al receptor 1112, que puede llevar a cabo funciones comunes del receptor tales como amplificación de señal, conversión 35 descendente de frecuencias, filtrado, selección de canal y similares y, en el ejemplo

mostrado en la figura 7, conversión de analógico a digital (A/D). La conversión A/D de señales recibidas permite que se lleven a cabo funciones de comunicación más complejas tales como desmodulación y descodificación en el DSP 1120. De manera similar, las señales a transmitir son procesadas, incluyendo modulación y codificación 5 por ejemplo, por el DSP 1120 e introducidas al transmisor 1114 para la conversión de digital a analógico, la conversión ascendente de frecuencias, el filtrado, la amplificación y la transmisión sobre la red de comunicación 1119 a través de la antena 1118. El DSP 1120 no solamente procesa señales de comunicación, sino que sirve asimismo para el control del receptor y el transmisor. Por ejemplo, las ganancias 10 aplicadas a las señales de comunicaciones en el receptor 1112 y el transmisor 1114 pueden ser controladas de forma adaptativa a través de algoritmos de control automático de ganancia implementados en el DSP 1120.

La red 1119 puede comunicar además con múltiples sistemas, incluyendo un servidor 1160 y otros elementos (no mostrados). Por ejemplo, la red 1119 puede 15 comunicar tanto con un sistema corporativo como con un sistema de cliente web para acomodar diversos clientes con diversos niveles de servicio.

El UE 1100 incluye preferentemente un microprocesador 1138 que controla el funcionamiento global del dispositivo. Las funciones de comunicación, que incluyen por lo menos comunicaciones de datos, se llevan a cabo a través del subsistema de 20 comunicación 1111. El microprocesador 1138 interactúa asimismo con otros subsistemas de dispositivo tales como la pantalla 1122, la memoria flash 1124, la memoria de acceso aleatorio (RAM, random access memory) 1126, subsistemas auxiliares de entrada/salida (I/O) 1128, puerto serie 1130, teclado 1132, altavoz 1134, micrófono 1136, un subsistema 1140 de comunicaciones de corto alcance y 25 cualesquiera otros subsistemas de dispositivo destinados 1142 en general.

Parte de los subsistemas mostrados en la figura 7 llevan a cabo funciones relacionadas con las comunicaciones, mientras que otros subsistemas pueden proporcionar funciones "residentes" o incorporadas en el dispositivo. En concreto, algunos subsistemas, tales como el teclado 1132 y la pantalla 1122, por ejemplo, 30 pueden ser utilizados para funciones relacionadas con la comunicación, tal como introducir un mensaje de texto para su transmisión sobre una red de comunicaciones, así como para funciones residentes del dispositivo tal como son una calculadora o una lista de tareas.

El soporte lógico del sistema operativo utilizado por el microprocesador 1138 35 está almacenado preferentemente en un almacenamiento persistente tal como una

memoria flash 1124, que puede también ser una memoria de solo lectura (ROM, read-only memory) o un elemento de almacenamiento similar (no mostrado). Los expertos en la materia apreciarán que el sistema operativo, las aplicaciones específicas del dispositivo, o partes de los mismos, pueden estar cargados temporalmente en una memoria volátil tal como una RAM 1126. Las señales de comunicación recibidas pueden asimismo ser almacenadas en la RAM 1126. Además, preferentemente es almacenado asimismo un identificador único en la memoria de solo lectura.

Tal como se muestra, la memoria flash 1124 puede estar segregada en áreas diferentes para programas informáticos 1158 y para almacenamiento de datos de programa 1150, 1152, 1154 y 1156. Estos diferentes tipos de almacenamiento indican que cada programa puede asignar una parte de memoria flash 1124 para sus propios requisitos de almacenamiento de datos. El microprocesador 1138, además de sus funciones de sistema operativo, incluye preferentemente la ejecución de aplicaciones de soporte lógico en el dispositivo móvil. Durante la fabricación, se instalarán normalmente en el UE 1100 un conjunto predeterminado de aplicaciones que controlan las operaciones básicas, incluyendo por lo menos aplicaciones de comunicación de voz y datos, por ejemplo. Una aplicación de soporte lógico preferida puede ser una aplicación de administrador de información personal (PIM, personal information manager) con la capacidad de organizar y administrar elementos de datos relativos al usuario del dispositivo móvil tal como, de forma no limitativa, correo electrónico, eventos de calendario, correos de voz, citas y elementos de tarea. Naturalmente, en el dispositivo móvil estarían disponibles uno o más dispositivos de memoria para facilitar el almacenamiento de elementos de datos PIM. Dicha aplicación PIM tendría preferentemente la capacidad de enviar y recibir elementos de datos, a través de la red inalámbrica 1119. En una realización preferida, los elementos de datos PIM están integrados, sincronizados y actualizados a la perfección, a través de la red inalámbrica 1119, con los elementos de datos correspondientes del usuario del dispositivo móvil almacenados o asociados con un sistema informático central. Pueden asimismo ser cargadas otras aplicaciones en el dispositivo móvil 1100 a través de la red 1119, de un subsistema auxiliar I/O 1128, del puerto serie 1130, del subsistema 1140 de comunicaciones de corto alcance o de cualquier otro subsistema adecuado 1142, y ser instaladas por un usuario en la RAM 1126 o preferentemente en un almacenamiento no volátil (no mostrado) para su ejecución mediante el microprocesador 1138. Dicha flexibilidad en la instalación de aplicaciones incrementa la funcionalidad del dispositivo y puede proporcionar funciones en el dispositivo,

funciones relacionadas con la comunicación o ambas, mejoradas. Por ejemplo, aplicaciones de comunicación segura pueden permitir que se lleven a cabo funciones de comercio electrónico y otras transacciones financieras semejantes utilizando el UE 1100. Sin embargo de acuerdo con lo anterior, estas aplicaciones necesitarán en 5 muchos casos ser aprobadas por un operador.

En un modo de comunicación de datos, una señal recibida tal como una descarga de un mensaje de texto o de una página web será procesada por el subsistema de comunicaciones 1112 e introducida al microprocesador 1138, en el cual preferentemente es procesada además la señal recibida para entregarla a la pantalla 10 1122, o alternativamente a un dispositivo auxiliar de I/O 1128. Un usuario del UE 1100 puede asimismo componer elementos de datos tales como mensajes de texto, por ejemplo, utilizando el teclado 1132, que es preferentemente un telado alfanumérico completo o un teclado numérico de tipo teléfono, junto con la pantalla 1122 y posiblemente un dispositivo auxiliar de I/O 1128. Dichos elementos compuestos 15 pueden ser transmitidos a continuación sobre una red de comunicaciones a través del subsistema de comunicaciones 1111.

Para las comunicaciones de voz, el funcionamiento general del UE 1100 sería similar, excepto en que las señales recibidas serían entregadas preferentemente a un altavoz 1134 y las señales para transmisión serían generadas por un micrófono 1136. 20 En el UE el 1100 pueden ser implementados asimismo subsistemas alternativos de I/O de audio o de voz, tales como un subsistema de grabación de mensajes de voz. Si bien la salida de la señal de voz o de audio se consigue principalmente a través del altavoz 1134, puede ser utilizada asimismo la pantalla 1122 para proporcionar una indicación de la identidad de un abonado que llama, la duración de una llamada de voz 25 u otra información relacionada con la llamada de voz.

Normalmente, el puerto serie 1130 en la figura 7 estaría implementado en un dispositivo móvil de tipo asistente digital personal (PDA, personal digital assistant) para el cual puede ser interesante la sincronización con el ordenador de sobremesa de un usuario (no mostrado). Dicho puerto 1130 permitiría a un usuario establecer 30 preferencias a través de una aplicación de soporte lógico o un dispositivo externo y extendería las capacidades del dispositivo móvil 1100 proporcionando al UE 1100 otras descargas de soporte lógico o información aparte de las realizadas a través de la red inalámbrica de comunicaciones. La vía alternativa de descargas puede ser utilizada, por ejemplo, para cargar una clave de cifrado en el dispositivo a través de

una conexión directa y por lo tanto fiable y segura, para permitir de ese modo una comunicación segura del dispositivo.

Alternativamente, el puerto serie 1130 podría ser utilizado para las comunicaciones, y podría incluir un puerto bus serie universal (USB, universal serial bus). Una interfaz está asociada con el puerto serie 1130.

Otros subsistemas de comunicaciones 1140, tales como un subsistema de comunicaciones de corto alcance, son un componente opcional que puede servir para la comunicación entre el UE 1100 y diferentes sistemas o dispositivos, que no tienen por qué ser necesariamente dispositivos similares. Por ejemplo, el subsistema 1140 puede incluir un dispositivo de infrarrojos y circuitos y componentes asociados, o un módulo de comunicación Bluetooth™ para proporcionar comunicación con dispositivos y sistemas habilitados de manera similar.

A continuación se hace referencia a la figura 8. La figura 8 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones 800 que incluye un UE 802 que comunica a través de una red de comunicación inalámbrica.

El UE 802 comunica de forma inalámbrica con uno de múltiples nodos B 806. Cada nodo B 806 es responsable del procesamiento de la interfaz aérea y de algunas funciones de administración de recursos de radio. El nodo B 806 proporciona una funcionalidad similar a una Estación Transceptora Base en redes GSM/GPRS.

La conexión inalámbrica mostrada en el sistema de comunicación 800 de la figura 8 representa uno o más canales diferentes, típicamente canales de radiofrecuencia (RF) diferentes, y protocolos asociados utilizados entre la red inalámbrica y el UE 802. Se utiliza una interfaz aérea Uu 804 entre el UE 802 y el nodo B 806.

Un canal RF es un recurso limitado que debe ser conservado, típicamente debido a los límites en el ancho de banda global y a una potencia limitada de la batería del UE 802. Los expertos en la materia apreciarán que en la práctica actual, la red inalámbrica puede incluir cientos de células dependiendo de la expansión global deseada de la cobertura de red. Todos los componentes pertinentes pueden conectarse mediante múltiples conmutadores y enrutadores (no mostrado), controlados por múltiples controladores de red.

Cada nodo B 806 comunica con un controlador de red de radio (RNC) 810. El RNC 810 es responsable del control de los recursos de radio en este área. Un RNC 810 controla múltiples nodos B 806.

El RNC 810 en las redes UMTS proporciona funciones equivalentes a las funciones del Controlador de Estación Base (BSC) en la redes GSM/GPRS. Sin embargo, un RNC 810 incluye más inteligencia que comprende, por ejemplo, gestión autónoma de traspasos sin involucrar MSCs y SGSNs.

- 5 La interfaz utilizada entre el nodo B 806 y el RNC 810 es una interfaz Iub 808. Se utiliza principalmente un protocolo de señalización NBAP (Node B application part, parte de aplicación del nodo B), que se define en 3GPP TS 25.433 V3.11.0 (2002-09) y en 3GPP TS 25.433 V5.7.0 (2004-01).

La Red Universal de Acceso Radio Terrestre (UTRAN) 820 comprende el RNC 10 810, el nodo B 806 y la interfaz aérea Uu 804.

El tráfico de circuitos conmutados es enrutado al Centro de Conmutación Móvil (MSC, Mobile Switching Centre) 830. El MSC 830 es el ordenador que realiza las llamadas, y toma y recibe datos del abonado o la PSTN (no mostrada).

- 15 El tráfico entre el RNC 810 y el MSC 830 utiliza la interfaz Iu-CS 828. La interfaz Iu-CS 828 es la conexión de circuitos conmutados para transportar (habitualmente) tráfico de voz y señalización entre la UTRAN 820 y la red central de voz. El protocolo principal de señalización utilizado es RANAP (Radio Access Network Application Part, parte de aplicación de red de radio acceso). El protocolo RANAP se utiliza en la señalización UMTS entre la Red Central 821, que puede ser un MSC 830 20 o una SSGN 850 (definida en mayor detalle a continuación) y la UTRAN 820. El protocolo RANAP está definido en TS 25.413 V3.11.1 (2002-09) y en TS 25.413 V5.7.0 (2004-01).

Para todos los UEs 802 registrados con un operador de red, son almacenados 25 datos permanentes (tales como perfil de usuario del UE 102) así como datos temporales (tales como la posición actual del UE 802) en un Registro de Posición Base (HLR, home location registry) 838. En el caso de una llamada de voz al UE 802, se consulta el HLR 838 para determinar la posición actual del UE 802. Un Registro de Posición de Visitante (VLR, Visitor Location Register) 836 del MSC 830 es responsable 30 de un grupo de áreas de localización y almacena los datos de aquellas estaciones móviles que están actualmente en su área de responsabilidad. Esto incluye partes de los datos permanentes de la estación móvil que han sido transmitidos desde el HLR 838 al VLR 836 para un acceso más rápido. Sin embargo, el VLR 836 del MSC 830 puede asimismo asignar y almacenar datos locales, tales como identificaciones temporales. El UE 802 es asimismo autenticado en el acceso al sistema mediante el 35 HLR 838.

Los datos de paquete son enrutados a través del Nodo de Soporte GPRS de Servicio (SGSN, Service GPRS Support Node) 850. El SGSN 850 es la pasarela entre el RNC y la red central en una red GPRS/UMTS, y es responsable de la distribución de paquetes de datos desde y hacia los UEs dentro de su área geográfica de servicio. La 5 interfaz Iu-PS 848 se utiliza entre el RNC 810 y la SGSN 850, y es la conexión de conmutación de paquetes para transportar (habitualmente) tráfico de datos y de señalización entre la UTRAN 820 y la red central de datos. El protocolo principal de señalización utilizado es RANAP (descrito anteriormente).

La SSGN 850 comunica con el Nodo de Soporte GPRS de Pasarela (GGSN, 10 Gateway GPRS Support Node) 860. El GGSN 860 es la interfaz entre la red UMTS/GPRS y las otras redes tales como la red Internet o redes privadas. El GGSN 860 está conectado a una red pública de datos PDN 870 sobre una interfaz Gi.

Los expertos en la materia apreciarán que la red inalámbrica puede estar conectada a otros sistemas, posiblemente incluyendo otras redes, no mostradas 15 explícitamente en la figura 8. Una red estará transmitiendo normalmente, como mínimo, alguna clase de información de sistema y de búsqueda en un esquema en curso, incluso si no hay realmente datos por paquete intercambiados. Aunque la red consiste en muchas partes, estas partes funcionan todas conjuntamente para tener como resultado ciertos funcionamientos en la conexión inalámbrica.

20 Las realizaciones descritas en el presente documento son ejemplos de estructuras, sistemas o métodos que tienen elementos correspondientes a elementos de las técnicas de esta solicitud. Esta descripción escrita puede permitir a los expertos en la materia realizar y utilizar realizaciones con elementos alternativos que corresponden igualmente a los elementos de las técnicas de esta solicitud. Por lo 25 tanto, el alcance previsto de las técnicas de esta solicitud incluye otras estructuras, otros sistemas u otros métodos que no difieren de las técnicas de esta solicitud que se describen en el presente documento, e incluye además otras estructuras, otros sistemas u otros métodos con diferencias insustanciales respecto de las técnicas de esta solicitud tal como se describen en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización en un equipo de usuario (1100), el método estando 5 **caracterizado por:**

determinar, en el equipo de usuario, que debe ser enviado un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización; agregar, en el equipo de usuario, una causa al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización si, en el equipo de usuario (1100), se da al menos uno de: i) no se esperan más datos; y ii) ha finalizado una llamada; y enviar (922) a una red inalámbrica el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización con la causa, si ha sido agregada.

15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la causa es indicativa de una solicitud por el equipo de usuario para finalizar una sesión de datos PS.

20 3. El método de la reivindicación 1, en el que la causa se establece como un final de sesión de datos PS solicitado por el UE.

25 4. El método de la reivindicación 1, en el que el acto de enviar un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización comprende transmitir el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización sobre DCCH utilizando AM RLC.

30 5. El método de la reivindicación 1, en el que la causa es indicativa de una solicitud mediante el equipo de usuario (1100) para una transición a un modo o estado inactivos.

6. El método de la reivindicación 1, que comprende agregar, en el equipo de usuario, una causa de condición de anomalía al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización si, en un equipo de usuario (1100), existe una condición de anomalía, y enviar a la red inalámbrica el mensaje de indicación de

liberación de la conexión de señalización con la causa de la condición de anomalía, si ha sido agregada.

7. El método de la reivindicación 1, en el que la determinación de que 5 debe ser enviado un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización comprende recibir en el equipo de usuario (1100) una solicitud para liberar o abortar una conexión de señalización, procedente de una capa superior para un dominio de red central, CN, específico.

10 8. El método de la reivindicación 1, en el que la red inalámbrica es una red de acceso radio terrestre universal, UTRAN.

9. El método de la reivindicación 1, en el que la causa es un elemento de información, IE, del mensaje de indicación de liberación de la conexión de 15 señalización.

10. El método de la reivindicación 1, que comprende además enviar el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización sin una causa, si expira un temporizador del equipo (1100) de usuario.

20 11. El método de la reivindicación 1, en el que el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización es enviado con la causa, si ha sido agregada, después de que expire un temporizador del equipo de usuario.

25 12. El método de la reivindicación 10, en el que el temporizador se selecciona entre el grupo que consiste en un temporizador de fallo de conexión, un temporizador de actualización del área de enrutamiento y un temporizador de solicitud de servicio GMM.

30 13. Un método para procesar un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización en una red inalámbrica (1119), el método estando **caracterizado por:**

35 recibir (1010) desde un equipo de usuario un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización al cual se agrega una causa si se da,

por lo menos, uno de: i) no se esperan más datos; y ii) ha finalizado una llamada;

5 provocar la determinación de si el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización es un resultado de una condición normal o anómala,

provocar la determinación de si el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización recibida, si ha sido agregada al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización; y

10 provocar el inicio de una transición de estado para una conexión de señalización si el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización es el resultado de una condición normal.

14. El método de la reivindicación 13, en el que las etapas de recepción y de provocar la determinación son implementadas en una red de acceso radio terrestre universal, UTRAN.

15. 15. El método de la reivindicación 13, en el que la causa es indicativa de una solicitud por el equipo de usuario (1100) para finalizar una sesión de datos PS.

16. 16. El método de la reivindicación 13, en el que la causa se establece como
20 un final de sesión de datos PS solicitado por el UE.

17. 17. El método de la reivindicación 13, en el que la causa es indicativa de una solicitud mediante el equipo de usuario (1100) para una transición a un modo o estado inactivos.

25 18. 18. El método de la reivindicación 13, en el que la causa es un elemento de información, IE, del mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización.

30 19. 19. El método de la reivindicación 13, que comprende además recibir un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización sin una causa, si expira un temporizador del equipo (1100) de usuario.

20. El método de la reivindicación 13, en el que el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización es recibido con la causa, si ha sido agregada, después de que expire un temporizador del equipo de usuario.

5 21. El método de la reivindicación 19, en el que el temporizador se selecciona entre el grupo que consiste en un temporizador de fallo de conexión, un temporizador de actualización del área de enrutamiento y un temporizador de solicitud de servicio GMM.

10 22. El método de la reivindicación 13, que comprende además recibir desde el equipo de usuario un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización al cual se agrega una causa de condición anómala, si existe una condición anómala en el equipo de usuario.

15 23. Un equipo de usuario (1100) adaptado para procesar un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización, teniendo el equipo de usuario un subsistema de radio (1111); un procesador adaptado para interactuar con una memoria (1124; 1126), con el subsistema de radio (1111) y con una interfaz del usuario, el equipo de usuario estando **caracterizado por** medios para:

20 determinar (912) que debe ser enviado un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización;
agregar una causa al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización si se da, por lo menos, uno de: i) no se esperan más datos; y ii) ha finalizado una llamada; y
25 enviar a una red inalámbrica (922) el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización con la causa, si ha sido agregada.

30 24. El equipo de usuario (1100) de la reivindicación 23, en el que la causa es indicativa de una solicitud por el equipo de usuario para finalizar una sesión de datos PS.

25. El equipo (1100) de usuario de la reivindicación 23, en el que la causa se establece como una finalización de sesión de datos PS solicitada por el UE.

26. El equipo (1100) de usuario de la reivindicación 23, en el que el envío del mensaje de la indicación de liberación de la conexión de señalización comprende transmitir el mensaje de la indicación de liberación de la conexión de señalización sobre DCCH utilizando AM RLC.

5

27. El equipo de usuario (1100) de la reivindicación 23, en el que la causa es indicativa de una solicitud de transición a un modo o estado inactivos.

28. El equipo (1100) de usuario de la reivindicación 23, estando además 10 **caracterizado por** medios para agregar una causa de condición anómala al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización si, en el equipo de usuario, existe una condición anómala, y medios para enviar a la red inalámbrica el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización con la causa de condición anómala, si ha sido adjuntada.

15

29. El equipo de usuario (1100) de la reivindicación 23, en el que el medio para determinar (912) que debe ser enviado un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización comprende medios para recibir una solicitud para liberar o abortar una conexión de señalización desde una capa superior para un dominio 20 específico de red central, CN.

30. El equipo de usuario (1100) de la reivindicación 23, en el que la red inalámbrica es una red de acceso radio terrestre universal, UTRAN.

25 31. El equipo (1100) de usuario de la reivindicación 23, en el que la causa es un elemento de información, IE, del mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización.

32. El equipo (1100) de usuario de la reivindicación 23, además estando 30 **caracterizado por** medios para enviar el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización sin una causa, si expira un temporizador del equipo de usuario.

33. El equipo (1100) de usuario de la reivindicación 23, además estando 35 **caracterizado por** medios para enviar el mensaje de indicación de liberación de la

conexión de señalización sin la causa, si ha sido agregada, después de que expira un temporizador del equipo de usuario.

34. El equipo de usuario (1100) de la reivindicación 32, en el que dicho 5 temporizador está seleccionado entre el grupo que consiste en: un temporizador de fallo de conexión, un temporizador de actualización del área de enrutamiento, y un temporizador de solicitud de servicio GMM.

35. Un aparato (1119) de red inalámbrica para procesar un mensaje de 10 indicación de liberación de la conexión de señalización, dicho aparato (1119) de red estando **caracterizado por** medios para:

recibir (1010), desde un equipo de usuario, un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización al cual se agrega una causa si 15 se da, por lo menos, uno de: i) no se esperan más datos; y ii) ha finalizado una llamada;

provocar la determinación de si la indicación de liberación de la conexión de señalización es resultado de una condición normal o anómala, en función de la causa de la indicación de liberación de la conexión de señalización recibida, si ha sido agregada al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización; y provocar el inicio de una transición de estado para una conexión de señalización si el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización es el resultado de una condición normal.

25

36. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, en el que los medios de recepción y de provocar la determinación están implementados en una red de acceso radio terrestre universal, UTRAN.

30 37. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, en el que la causa es indicativa de una solicitud mediante el equipo de usuario para finalizar una sesión de datos PS.

38. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, en el que la 35 causa es establecida como finalización de sesión de datos PS solicitada por el usuario.

39. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, en el que la causa, si ha sido agregada al mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización, es indicativa de una solicitud por el equipo de usuario para una transición
5 a un modo o estado inactivo.

40. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, en el que la causa es un elemento de información, IE, del mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización.

10

41. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, estando además **caracterizado por** medios para recibir el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización sin una causa, si expira un temporizador del equipo de usuario.

15

42. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, en el que el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización es recibido con la causa, si ha sido agregada, después de que expire un temporizador del equipo de usuario.

20

43. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 41, en el que el temporizador se selecciona entre el grupo que consiste en un temporizador de fallo de conexión, un temporizador de actualización del área de enrutamiento y un temporizador de solicitud de servicio GMM.

25

44. El aparato (1119) de red inalámbrica de la reivindicación 35, que comprende además medios para recibir desde el equipo de usuario un mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización, al cual es agregada una causa de condición anómala si existe una condición anómala en el equipo de usuario.

30

45. El aparato de red inalámbrica la reivindicación 35, estando además **caracterizado por** medios para recibir el mensaje de indicación de liberación de la conexión de señalización después de la expiración un temporizador del equipo de usuario.

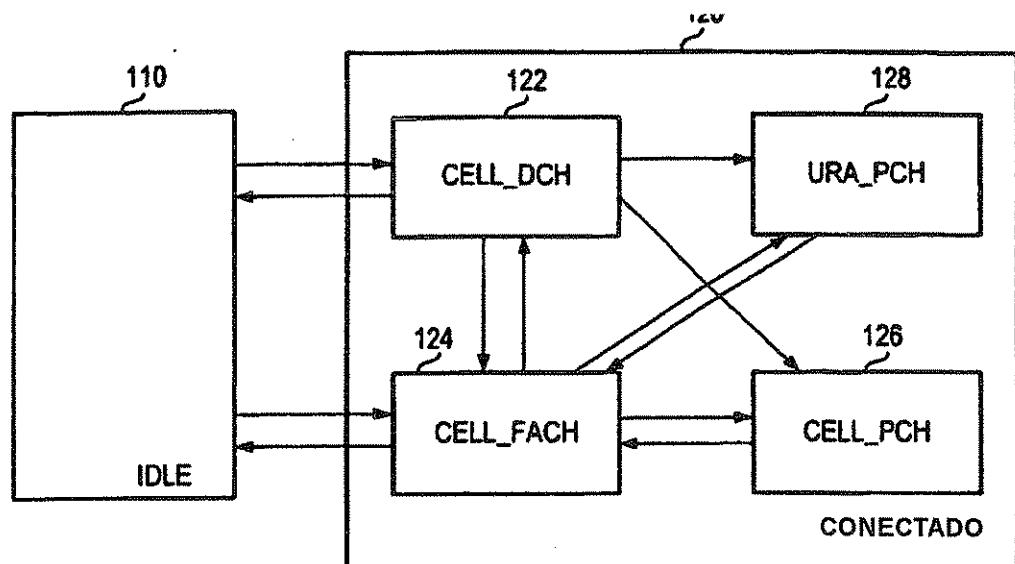


FIG. 1

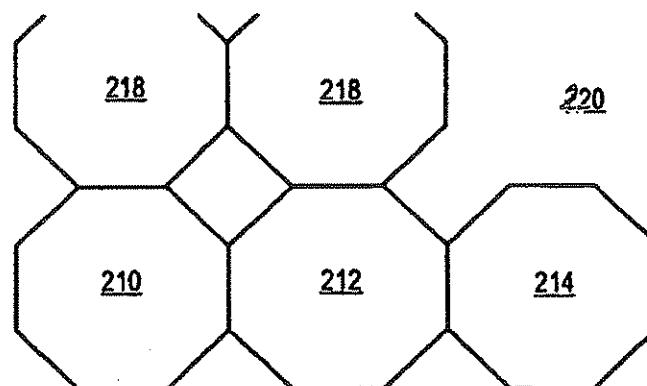


FIG. 2

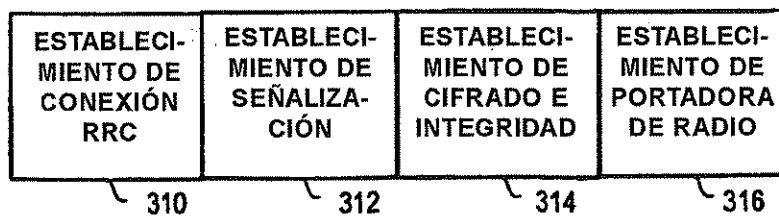


FIG. 3

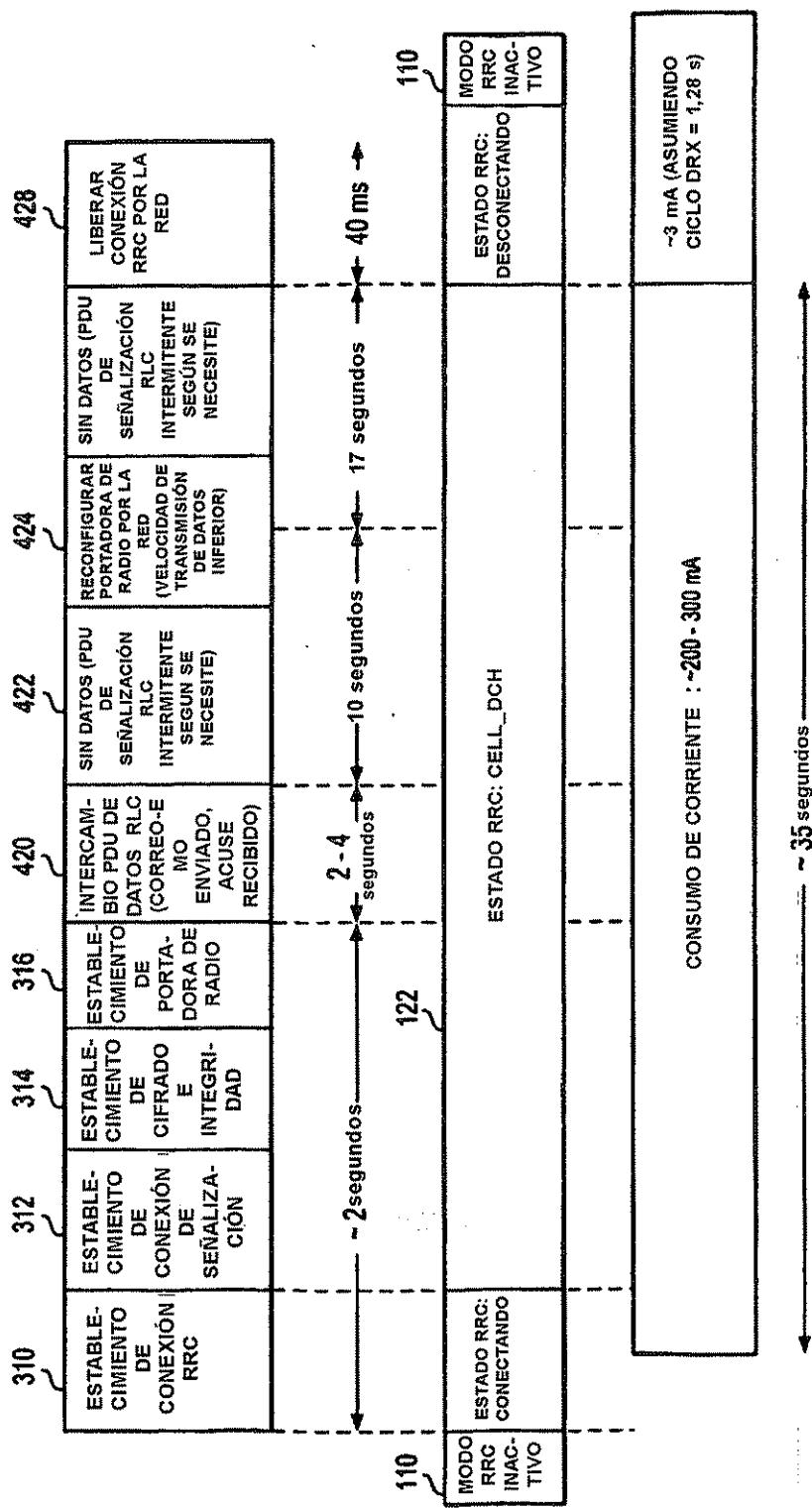


FIG. 4A

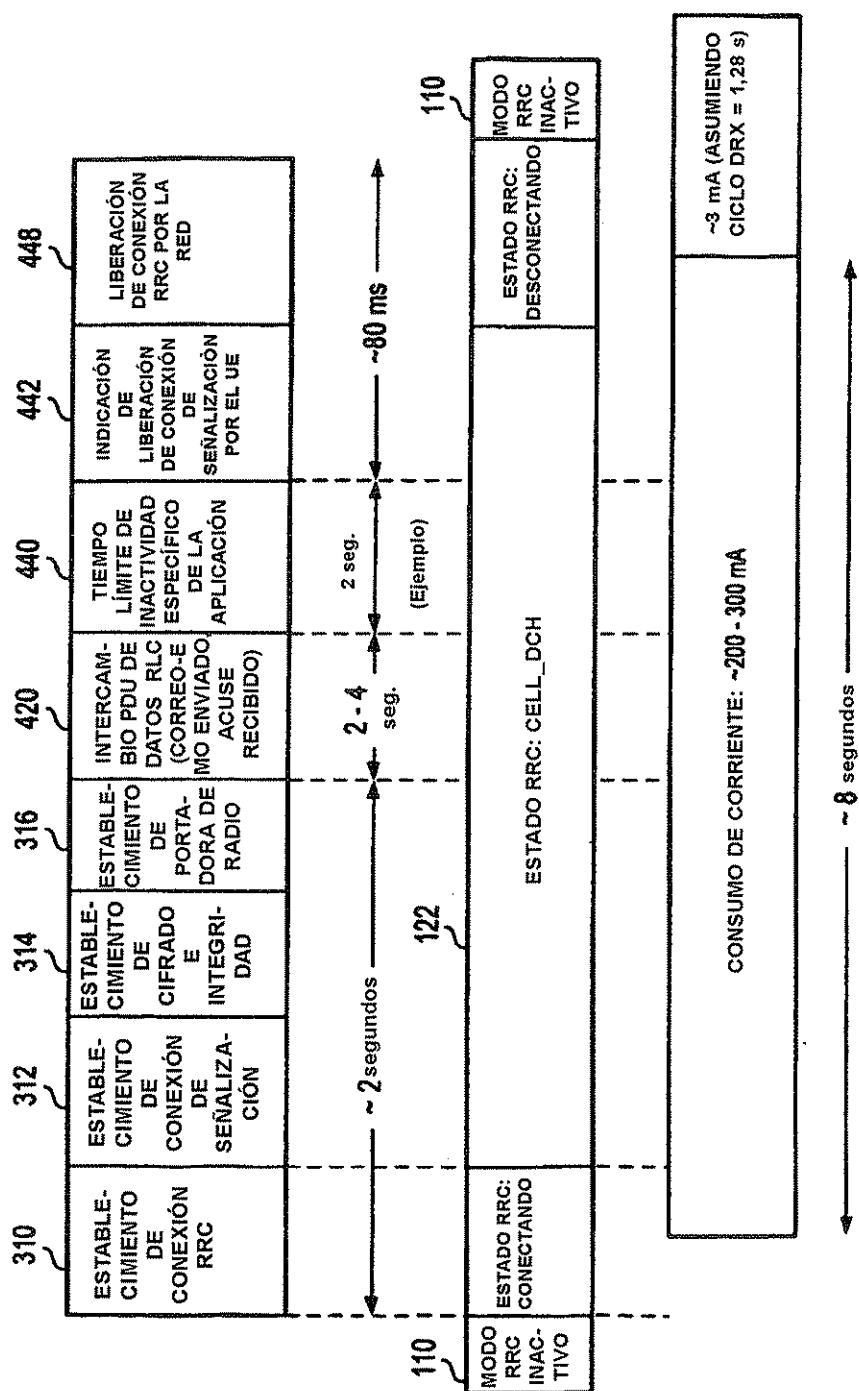
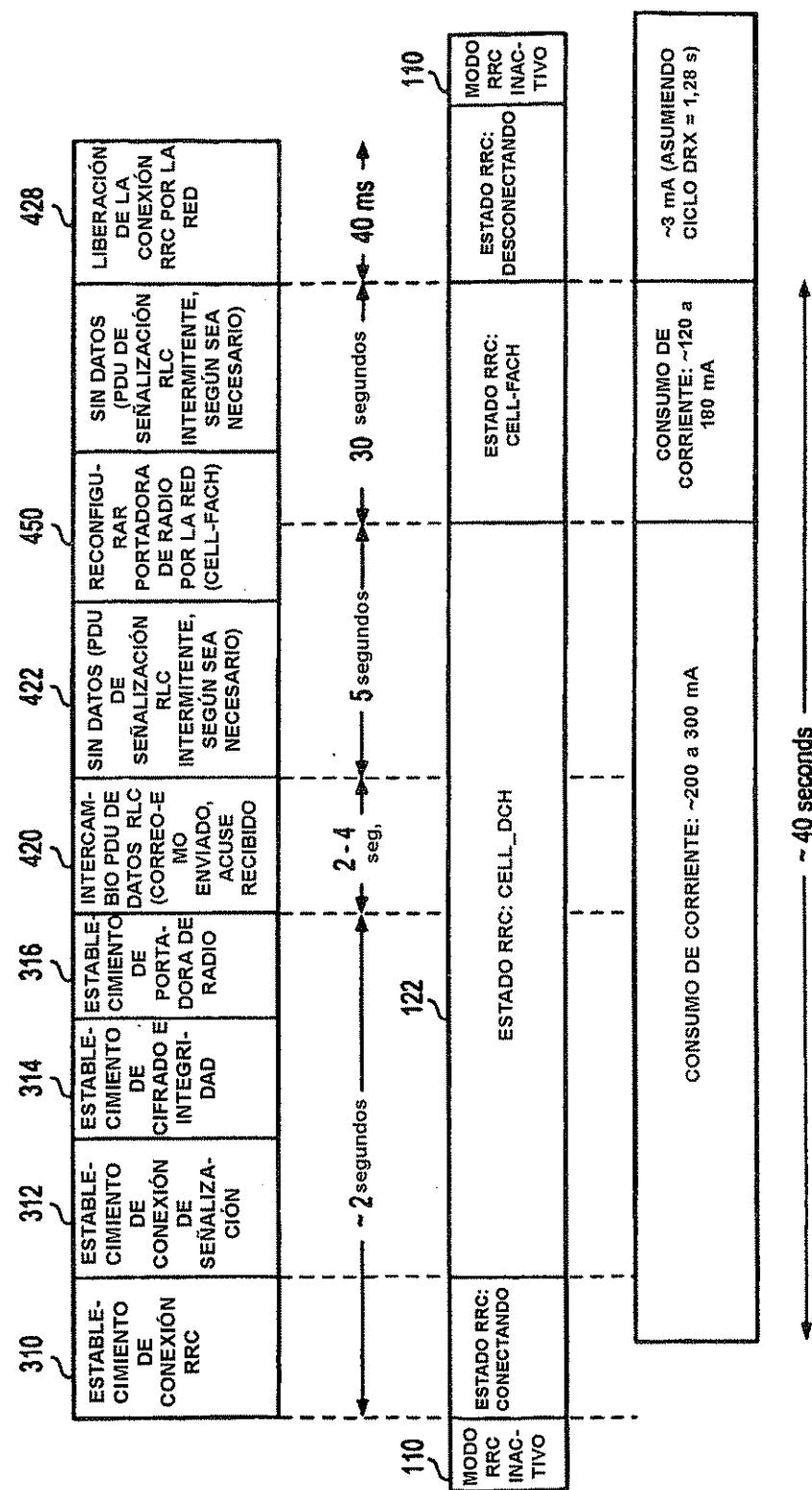
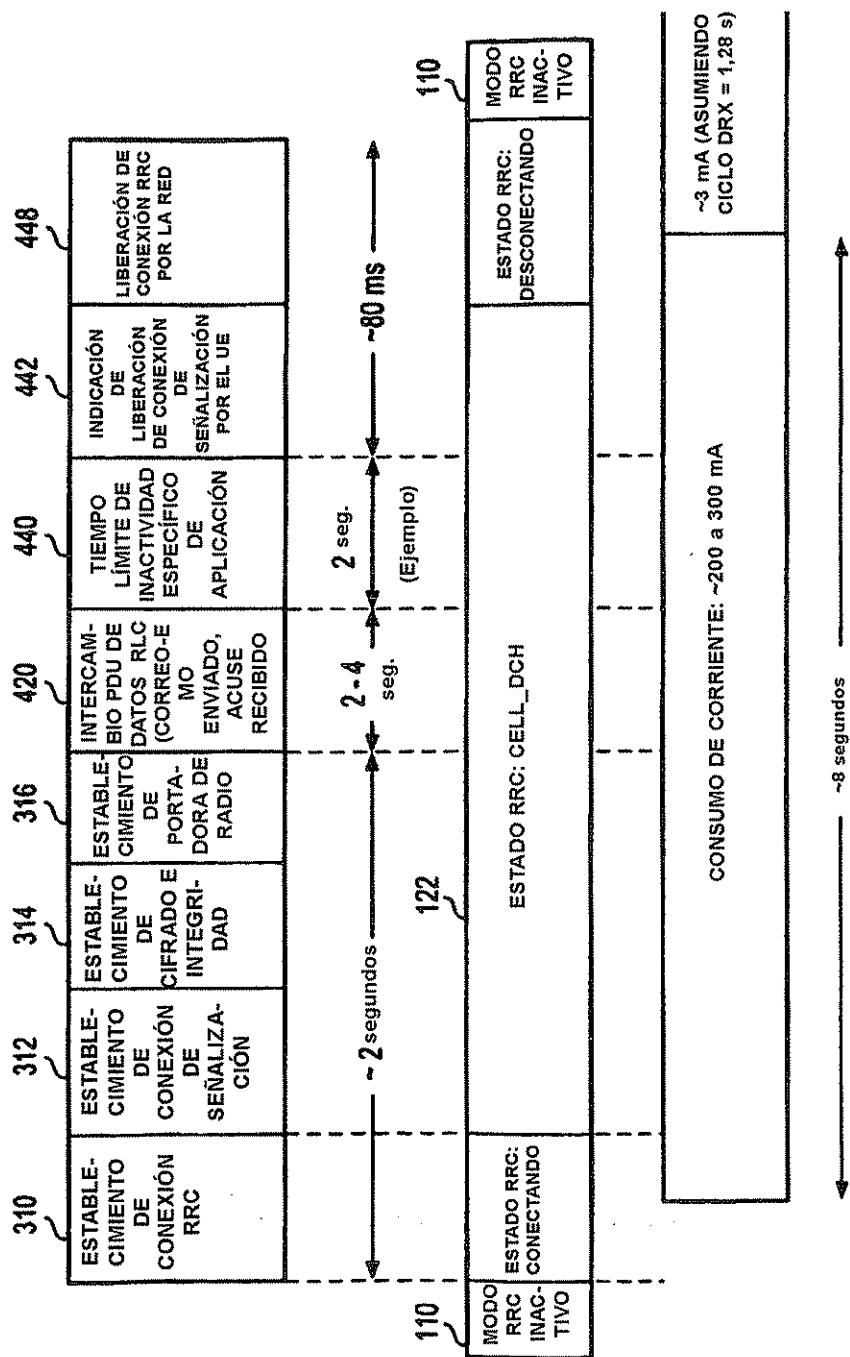


FIG. 4B

**FIG. 5A**

**FIG. 5B**

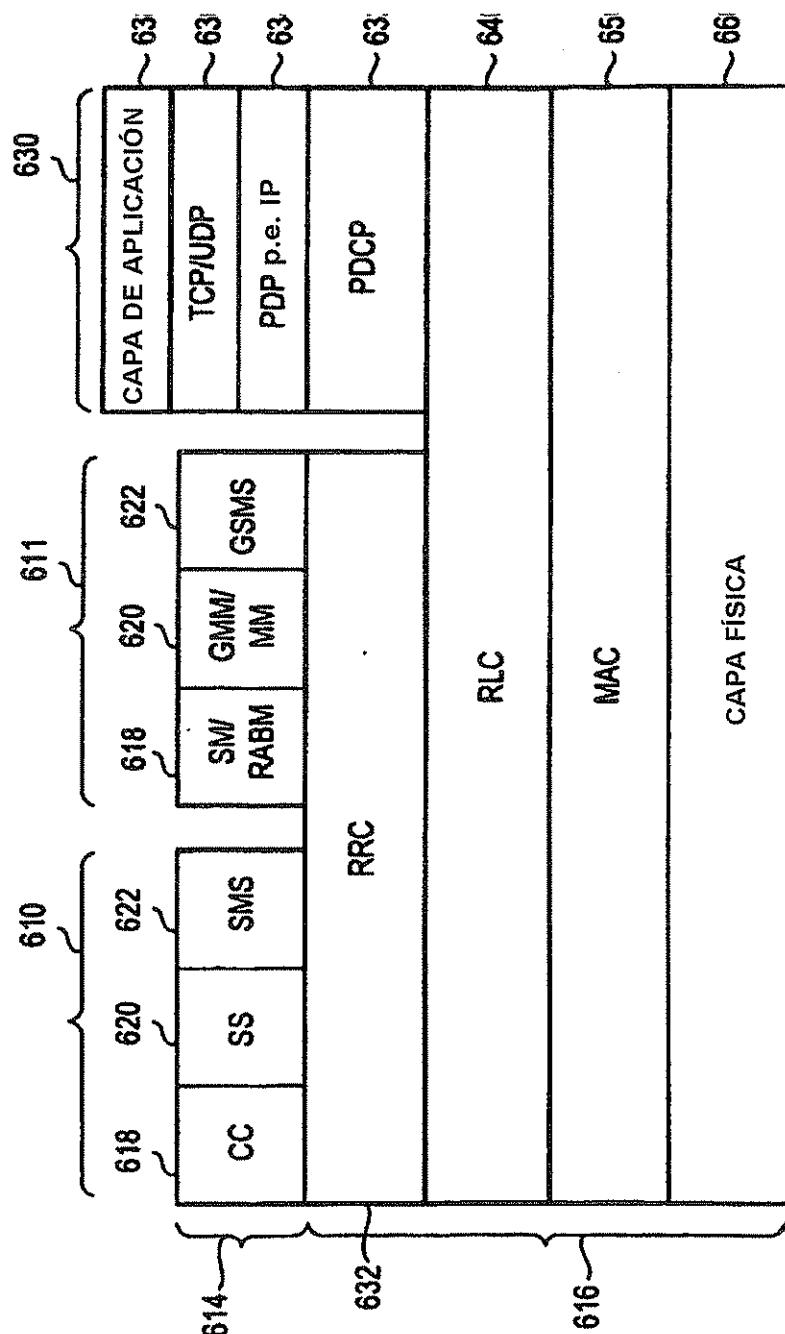


FIG. 6

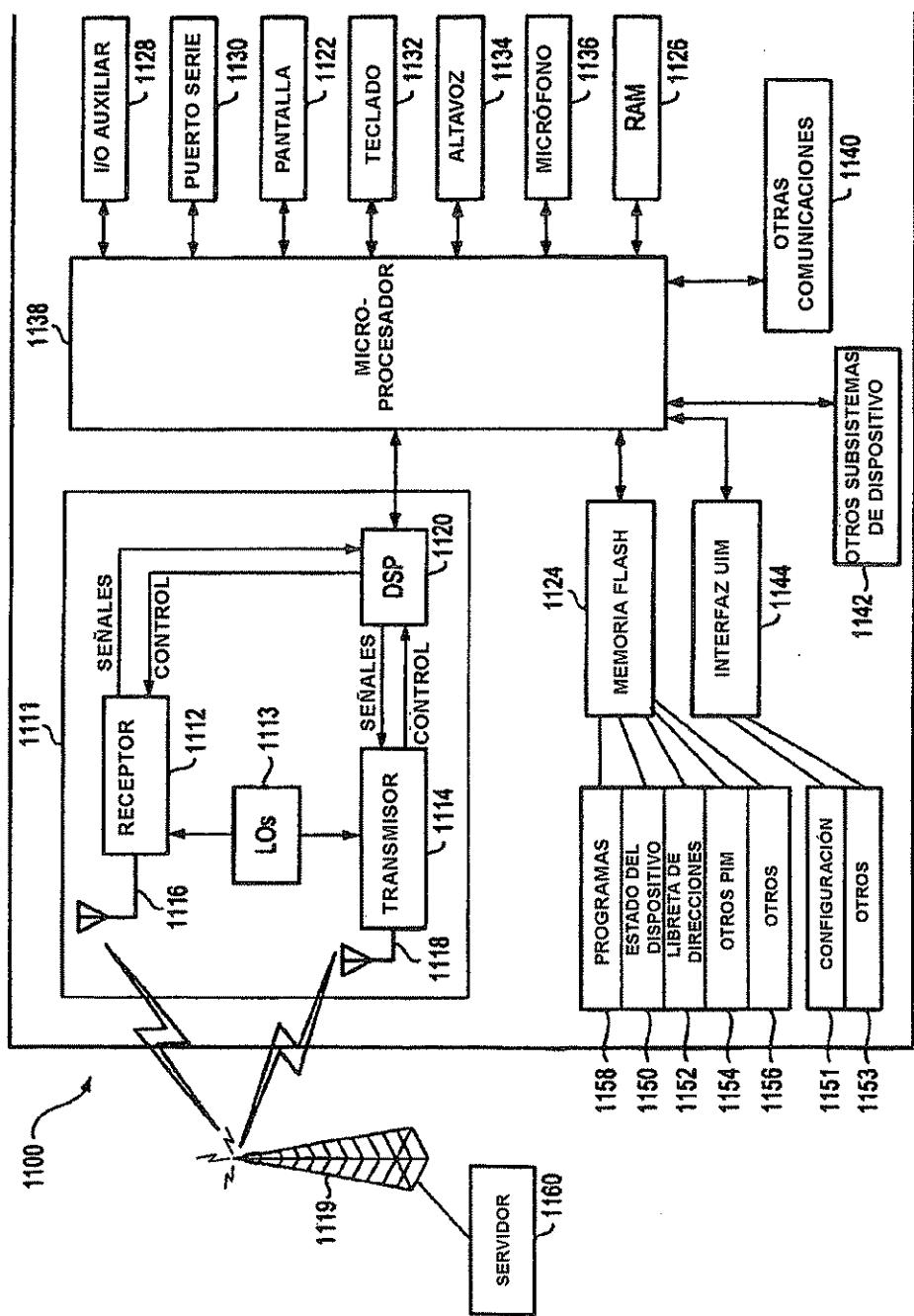


FIG. 7

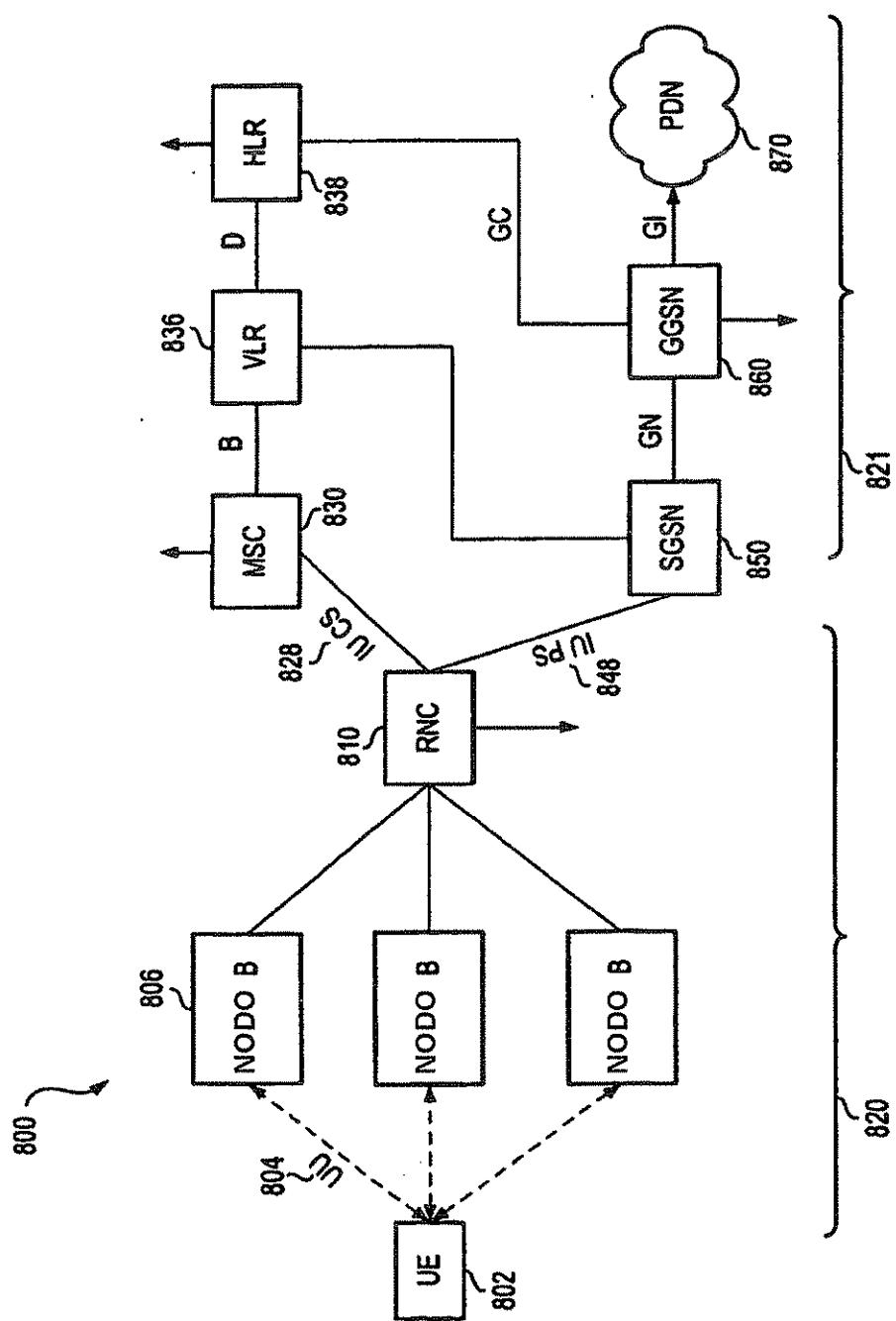


FIG. 8

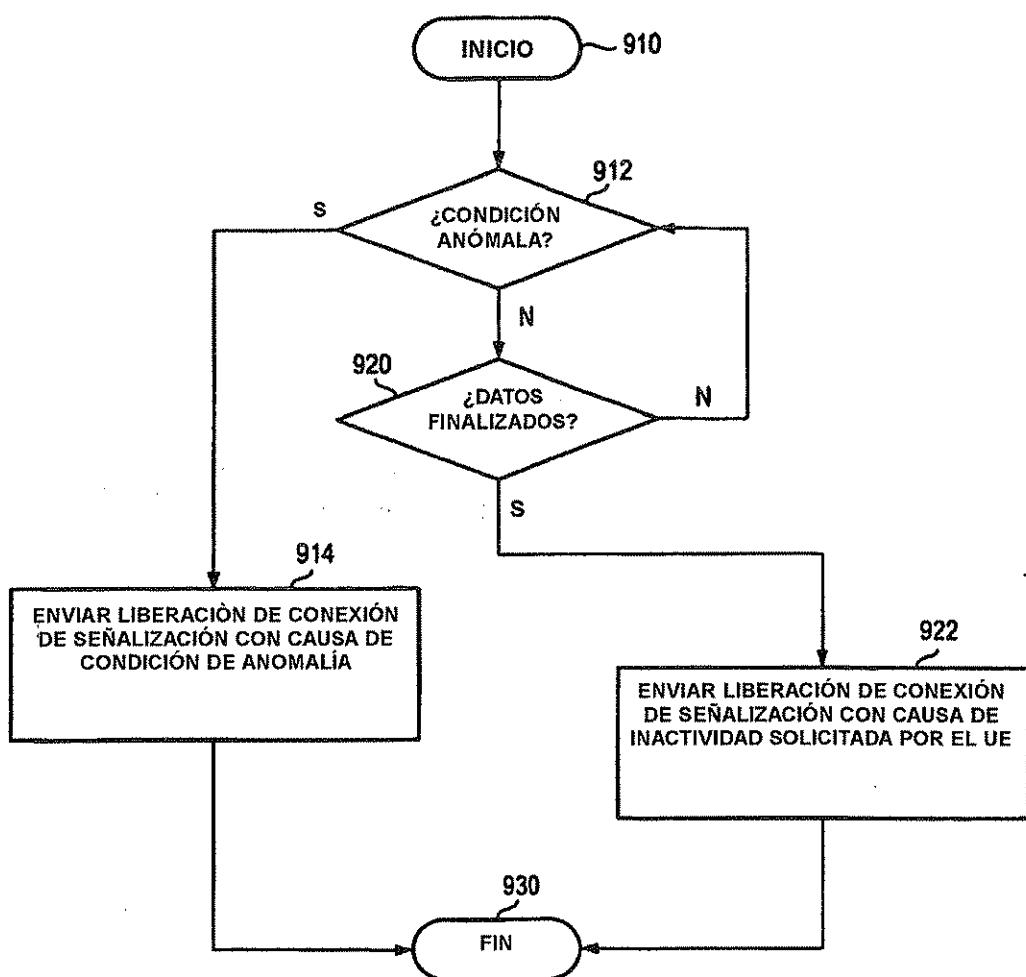


FIG. 9

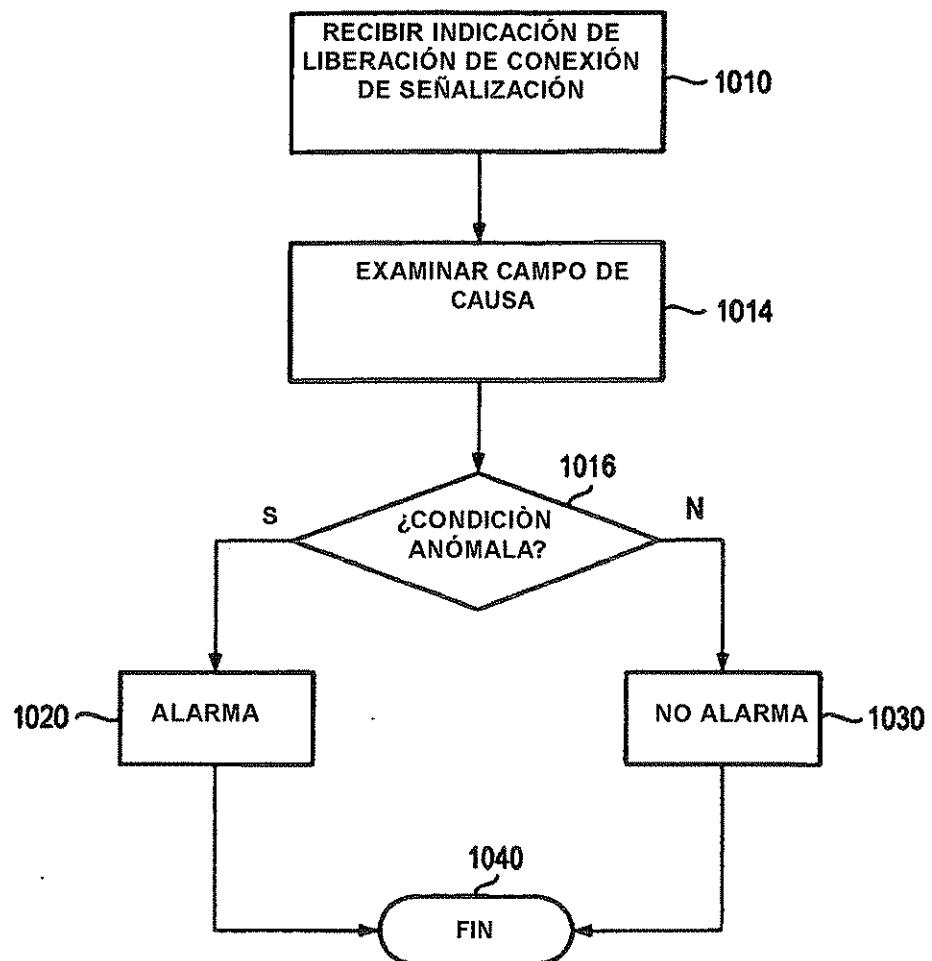


FIG. 10