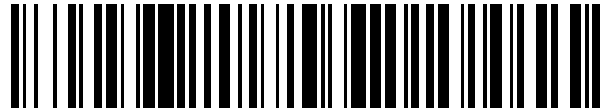


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 979**

51 Int. Cl.:

H04W 76/06

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2010 PCT/EP2010/063384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2012 WO12034580**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2010 E 10751692 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2617261**

54 Título: **Conectividad de control de recursos de radio reducida**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2017

73 Titular/es:

**NOKIA SIEMENS AND NETWORKS OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**HAKKINEN, HANNU TAPIO y
VAITOVIRTA, HANNU PEKKA MATIAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 605 979 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conectividad de control de recursos de radio reducida

5 **Campo**

La invención se refiere al campo de las telecomunicaciones de radio celulares y, particularmente, a controlar la conectividad de recursos de radio.

10 **Antecedentes**

En las versiones de la evolución a largo plazo (LTE) de los sistemas de telecomunicaciones desarrollados en el 3GPP (Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación), se proporcionan dos estados de conexión de control de recursos de radio: un estado en reposo y un estado RRC conectado. Estos dos estados están asociados con los estados Gestión de Conexión de Servicio de Paquetes Mejorado En Reposo (ECM-EN REPOSO) y ECM-CONECTADO en el nivel de gestión de conexión entre el equipo de usuario (UE) y el Núcleo de Paquetes Mejorado, es decir, una red principal. En la implementación de la LTE actual, una interfaz S1 entre una red de acceso de radio (eUTRAN) y la red principal (EPC) está conectada a una estación base servidora (Nodo B mejorado) únicamente en el estado RRC conectado con el UE. En un traspaso, la ruta S1 se conmuta desde un eNB origen a un eNB objetivo.

Muchos UE ejecutan aplicaciones que producen tipos de mensajes de “mantenimiento de la conexión” para mantener información de presencia, registro de servidor y/o acceso a través de un cortafuegos, por ejemplo. Estas aplicaciones pueden designarse para fines generales, por ejemplo un ordenador personal (PC) conectado a internet mediante LAN, ADSL, WLAN etc. La configuración de este tipo de mensajería de mantenimiento de la conexión, particularmente un intervalo de mensajería, puede no optimizarse para tecnologías móviles. Transportar una pequeña cantidad de este tipo de datos por usuario provoca alta tasa de señalización de control de red de radio, cuando un alto número de terminales ejecutan tales aplicaciones durante largos periodos. Varias aplicaciones simultáneas por usuario pueden aumentar la tasa de mensajería sin justificar el mantenimiento de una conexión de RRC continua.

El documento de la técnica anterior EP 1 981 224 A1 desvela un método para WCDMA donde se definen tres estados de conectividad. En un estado de tráfico normal se activa una conexión de RRC y un canal físico.

35 Cuando se detecta bajo tráfico, el canal físico se libera mientras se mantiene la conexión de RRC. Después de un periodo temporizado la conexión de RRC a continuación se libera también (en caso de bajo tráfico persistente).

Breve descripción

40 La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Lista de dibujos

45 Las realizaciones de la presente invención se describen a continuación, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 ilustra una estructura general de un sistema de telecomunicaciones celular moderno que tiene una arquitectura red de acceso de radio plana;

50 La Figura 2 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para reducir conectividad de radio de un servicio de portadora de acuerdo con una realización de la invención;

Las Figuras 3 y 4 son extensiones al diagrama de flujo de la Figura 2, que ilustra restauración de conectividad de radio y liberación del servicio de portadora de acuerdo con realizaciones de la invención;

55 La Figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra la transferencia de parámetros de contexto del servicio de portadora con la conectividad de radio reducida de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 6 ilustra el reencaminamiento de una conexión de red principal del servicio de portadora de acuerdo con una realización de la invención; y

Las Figuras 7 y 8 ilustran diagramas de bloques de aparatos de acuerdo con realizaciones de la invención.

60 **Descripción de las realizaciones**

Las siguientes realizaciones son a modo de ejemplo. Aunque la memoria descriptiva puede hacer referencia a “una” o “alguna” realización o realizaciones en varias localizaciones, esto no significa necesariamente que tal referencia sea a la misma realización o realizaciones, o que tal característica únicamente se aplique a única realización.

65 Características únicas de diferentes realizaciones pueden combinarse también para proporcionar otras realizaciones. Adicionalmente, las expresiones “que comprende” y “que incluye” deberían entenderse como que no

limitan las realizaciones descritas que consisten en únicamente aquellas características que se han mencionado y tales realizaciones pueden contener también características/estructuras que no se han mencionado específicamente.

5 Una arquitectura general de un sistema de telecomunicaciones celular que proporciona servicios de transferencia de voz y de datos a terminales móviles se ilustra en la Figura 1. El sistema de telecomunicaciones celular de la Figura 1 tiene elementos de un sistema de LTE de UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal de la Evolución a Largo Plazo) normalizado en el 3GPP (Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación), pero debería observarse que las realizaciones de la presente invención pueden aplicarse a otros sistemas de
10 telecomunicaciones celulares también. Haciendo referencia a la Figura 1, el sistema de telecomunicaciones celular comprende una red de acceso de radio que comprende una pluralidad de estaciones base (Nodo B mejorado en la LTE de UMTS) 100, 102, 104. El sistema de LTE de UMTS tiene una estructura de red de acceso de radio plana que significa que la de acceso de radio comprende únicamente estaciones base sin un controlador centralizado como un controlador de red de radio (RNC) en un sistema W-CDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha) de UMTS heredado. Las estaciones base 100 a 104 están configuradas para llevar a cabo funcionalidades de control de recursos de radio independientemente, pero pueden comunicar con otras estaciones base a través de una interfaz X2 y con una red principal 106 a través de una interfaz S1 para implementar una red de auto-organización y utilización de espectro flexible. La red principal (un núcleo de paquetes evolucionado en la LTE de UMTS) comprende una entidad de gestión de movilidad (MME) que maneja la señalización entre dispositivos terminales y la red principal, y controla portadoras en un nivel de sesión en un protocolo de estrato de no acceso (NAS). La red principal comprende también nodos de pasarela (SAE-GW) que manejan encaminamiento de datos. Una interfaz entre una estación base 104 y un dispositivo terminal 110 se denomina interfaz Uu en la LTE de UMTS.

La Figura 2 ilustra un diagrama de flujo de un proceso para reducir conectividad de control de recursos de radio de acuerdo con una realización de la invención. Algunas de las etapas del proceso se llevan a cabo en la estación base (eNodo B), algunas etapas se llevan a cabo en la red principal (EPC), y algunas etapas se llevan a cabo en el dispositivo terminal (UE, equipo de usuario). El proceso se inicia en la etapa 200. En la etapa 202, se proporciona una conexión (un servicio de portadora) entre el EPC y el UE a través de un eNodo B que sirve actualmente al UE. La MME del EPC puede establecer una conexión de señalización S1-AP y otras conexiones necesarias para controlar el servicio de portadora en el EPC y en la red de acceso de radio, el eNodo B servidor puede establecer una conexión de control de recursos de radio (RRC) con el UE y llevar a cabo funcionalidades de RRC para planificar recursos de radio al servicio de portadora, y el UE puede llevar a cabo procedimientos de configuración de RRC con el eNodo B servidor, como es conocido en la técnica. En general, la etapa 202 puede incluir procedimientos de configuración de portadora convencionales llevados a cabo por el EPC, eNodo B servidor y el UE.

35 En una realización, el eNodo B proporciona al UE con un parámetro de recepción discontinua de radiobúsqueda (DRX) que permite al UE sincronizar a un periodo de radiobúsqueda del eNodo B en un estado en reposo y bajo la conectividad de radio reducida.

40 En la etapa 204, el eNodo B servidor determina que la actividad de transferencia de datos de la conexión es baja o no existente. Esto puede resultar de tráfico a ráfagas común a aplicaciones de mensajería, correo electrónico, etc., o puede resultar de la transmisión frecuente de pequeñas cantidades de información, por ejemplo mensajes de señalización, o puede determinarse de otra manera que una conexión de RRC completa o continua no es eficaz en un nivel de sistema. En respuesta a la determinación de la baja actividad de transferencia de datos, el eNodo B almacena en la etapa 206 parámetros de contexto de la conexión de radio y libera recursos de radio de la conexión de radio mientras mantiene la conexión de la red principal. En otras palabras, el EPC aún asume que el servicio de portadora está operacional, mientras el eNodo B tiene reducida la conectividad de radio y suspendidos los procedimientos de RRC, es decir la conexión a través de la interfaz S1 se mantiene para el servicio de portadora.

50 En la etapa 208, el eNodo B transmite un comando para reducir la conectividad de radio al UE, y el UE recibe el comando desde el eNodo B en la etapa 210. El comando puede ser un mensaje de liberación de conexión de RRC con un campo adicional que ordena al UE liberar la conexión de radio pero almacenar sus parámetros de contexto para restauración rápida. En respuesta al comando recibido, el UE almacena en la etapa 212 parámetros de contexto de la conexión de radio y adopta al menos algún procedimiento de estado en reposo. De manera similar, el eNodo B adopta al menos algunos de los procedimientos de estado en reposo para el UE, por ejemplo se omiten los traspasos del UE. En las etapas 206 a 212, el eNodo B y el UE inician un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, y la liberación final del servicio de portadora puede tener lugar tras la expiración de un temporizador, una vez que se ha llevado a cabo un número determinado de las selecciones de célula mediante el dispositivo terminal y/o una vez que se ha observado un evento determinado en la movilidad del dispositivo terminal (el número de las selecciones de célula o una relocalización determinada del dispositivo terminal). El temporizador y el rastreo del número de las selecciones de célula pueden iniciarse en respuesta a la iniciación del procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora.

65 El UE puede llevar a cabo el recuento del número de selecciones de célula durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora.

En la realización de la Figura 2, se reduce la conectividad de RRC del servicio de portadora mientras se mantiene la conexión de red principal del servicio de portadora. En otras palabras, el EPC supone un estado ECM (Gestión de Conexión de Servicio de Paquetes Mejorado) conectado. La capa de estrato de no acceso del UE puede suponer también el estado ECM conectado, es decir se reduce la conectividad únicamente en las capas de protocolo inferiores. Los parámetros de contexto de la conexión de RRC se almacenan también tanto en el UE como en el eNodo B para recuperación rápida tras el restablecimiento de la conexión de RRC. Por lo tanto, la conexión realmente se mantiene pero se reduce la señalización en la interfaz de radio (Uu), ya que la conexión de radio prácticamente está liberada y ya que el UE adopta al menos algunos procedimientos de estado en reposo. La reducción de la señalización de interfaz Uu también reduce el consumo de potencia del UE. Los procedimientos de estado en reposo que el UE adopta pueden incluir la selección o reelección de célula de estado en reposo provocado por la movilidad del UE. La selección de célula incluye la selección de una célula (de un eNodo B dado) donde el UE elige acampar y recibir un canal de control de difusión. La célula puede seleccionarse basándose en mediciones de radio llevadas a cabo por el UE. La selección de célula puede incluir también una actualización de registro de localización de modo que la red conoce el área donde está localizado el UE. Los parámetros de contexto de RRC almacenados pueden incluir parámetros de control de enlace de radio (RLC), control de acceso al medio (MAC) y de protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP), por ejemplo, parámetros de calidad de servicio (QoS), identificadores del UE y la conexión (tanto el servicio de portadora de radio como el servicio de portadora de interfaz S1), parámetros de servicio de portadora, parámetros de configuración de medición, parámetros de seguridad que incluyen diversas claves de encriptación y cualquier contador válido.

Como se ha mencionado anteriormente, los parámetros de contexto de la conexión de radio se almacenan tanto en el UE como en el eNodo B para recuperación rápida cuando se activa el restablecimiento de la conexión de radio. Un evento de activación puede ser la detección de tráfico de datos de enlace descendente en el servicio de portadora desde el EPC, una solicitud de restablecimiento de conexión realizada por el UE o, en general, detección de actividad de tráfico aumentado en el servicio de portadora. La Figura 3 ilustra una extensión al proceso de la Figura 2. Haciendo referencia a la Figura 3, la etapa 300 se lleva a cabo después de la etapa 212 de la Figura 2. En la etapa 300, el eNodo B detecta dicha actividad de transferencia de datos aumentada en el servicio de portadora establecido en la etapa 202. La detección de actividad de transferencia de datos aumentada activa el restablecimiento de la conexión de RRC, y tanto el eNodo B como el UE restauran la conexión de RRC usando los parámetros de contexto almacenados en las etapas 206 y 212. Ya que el restablecimiento de conexión de RRC usa los parámetros de contexto almacenados, el restablecimiento es rápido y se reduce la señalización en la interfaz Uu.

En una realización, la conectividad de radio reducida se implementa mediante una liberación gradual del contexto de RRC. Este mecanismo de transición puede denominarse liberación de conexión de RRC retardada, por ejemplo. En una primera fase, se almacenan los parámetros de contexto de RRC y se libera la conexión de radio (etapas 206, 212) y, en una segunda fase, se descartan los parámetros de contexto y se libera la conexión de red principal en la interfaz S1.

El comando para reducir la conectividad de radio transmitido en la etapa 208 y recibido en la etapa 210 puede ser un mensaje de liberación de conexión de RRC convencional con campos adicionales como se presentan en la Tabla 1.

(Tabla 1)

Liberación de conexión de RRC		
Elemento de información	Número de bits	Descripción de semántica
Campos convencionales...		
Temporizador	X1 bits	Temporizador de liberación de conexión retardada
Umbral de selección de célula	X2 bits	Número de reelecciones de células para solicitud de relocalización de contexto
Validez de selección de célula	1 o 2 bits	Selección de célula a otras frecuencias y/o CSG permitidas

El temporizador define un periodo de tiempo para la conectividad de RRC reducida antes de que se libere el servicio de portadora. En otras palabras, la restauración rápida de la conectividad de RRC completa es posible hasta que el temporizador expira. La duración de tiempo contada por el temporizador puede definirse mediante un índice seleccionado mediante el eNodo B servidor, y el número de duraciones disponible define el número de bits necesarios para indexar la duración a usarse. La duración del temporizador puede ser unos pocos segundos, y diferentes opciones pueden incluir, por ejemplo, las siguientes duraciones: 10 s, 30 s, 1 min, 2 min y 5 min si el sistema soporta únicamente un único temporizador, la duración del temporizador es explícita para el UE sin un campo separado en el mensaje de liberación de conexión de RRC.

Un umbral de selección de célula define el número de las selecciones de célula que el UE puede hacer en la conectividad reducida antes de que se active la relocalización de contexto. En una realización, el umbral de

selección de célula es dos o superior. El umbral de selección de célula puede determinarse mediante el eNodo B servidor basándose en una estrategia de radiobúsqueda y/o la movilidad del UE. Un umbral de selección de célula alto evita relocalizaciones de contexto innecesarias y puede reducir la señalización en una interfaz o interfaces X2. Por otra parte, un umbral de selección de célula bajo evita la recuperación del contexto a través de numerosos segmentos X2. En caso de alta movilidad, pueden llevarse a cabo múltiples relocalizaciones de contexto en el estado de conectividad reducida. La relocalización de contexto comprende transferencia de los parámetros de contexto desde el eNodo B que almacenó los parámetros de contexto en la etapa 206 a un eNodo B en cuya célula acampa actualmente el UE. La transferencia de los parámetros de contexto puede llevarse a cabo a través de la interfaz o interfaces X2. La conexión de red principal puede mantenerse aún con el eNodo B que inició el estado de conectividad reducida.

Un parámetro de validez de selección de célula define si se permiten selecciones de célula entre frecuencias y/o selecciones de célula a otros grupos cerrados de abonados (CSG). El valor del parámetro puede depender de la conectividad de interfaz X2 del eNodo B servidor, es decir únicamente se permiten selecciones de célula a aquellos eNodos B que tienen conectividad X2 al eNodo B que almacenó el contexto de RRC. Pueden ser necesarios uno o dos bits para este parámetro dependiendo de la implementación, es decir el número de diferentes opciones soportadas, pero el elemento de información puede comprender un número de bits superior. Con respecto a la validez de selección de célula, el eNodo B puede proporcionar al UE con una lista de células vecinas a las que se permite la selección de célula. La lista puede ser única para cada célula y/o para cada eNodo B. la lista puede difundirse mediante el eNodo B, o el eNodo B puede incluir la lista en un campo adicional en el mensaje de liberación de conexión de RRC. El UE puede usar la lista, además de, o en lugar de, el umbral de selección de célula para determinar si seleccionar o no una célula dada y si solicitar o no la transferencia de contexto.

En general, el número de bits en cada elemento de información en la Tabla 1 se selecciona de acuerdo con la implementación y especificaciones del sistema de telecomunicación. Los mensajes de RRC pueden codificarse eficazmente de manera que un intervalo de cada elemento de información no necesita ser un número entero potencia de 2.

La liberación del servicio de portadora puede ser gradual y basada en temporizador, como se ha descrito anteriormente. La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de la liberación gradual del servicio de portadora. El proceso puede llevarse a cabo en el eNodo B y/o en el UE. En respuesta a la etapa 206 o 212 de la Figura 2, se inicia un temporizador en la etapa 400. Con respecto al UE, el tiempo contado por el temporizador puede determinarse desde el comando recibido desde el eNodo B en la etapa 210. El temporizador usado mediante el eNodo puede ser el mismo usado mediante el UE, o puede ya no tener en cuenta la comunicación del comando en las etapas 208 y 210. En la etapa 402, se determina si el temporizador ha expirado antes de que se haya activado la restauración de contexto. Si la restauración de contexto se activa antes de la expiración del temporizador, se lleva a cabo la etapa 302, es decir la conexión de RRC se reestablece usando los parámetros de contexto almacenados. Por otra parte, si el temporizador ha expirado sin la restauración de contexto, el proceso continúa a la etapa 406 donde los parámetros de contexto almacenados se descartan y donde el UE adopta el modo en reposo. Usar un temporizador tanto en el UE como en el eNodo B reduce la señalización en la interfaz Uu, ya que no son necesarios comandos de liberación separados.

En una realización alternativa, la conectividad reducida en la interfaz de radio se implementa proporcionando un nuevo estado de RRC además de los estados RRC conectado y RRC en reposo. El nuevo estado puede denominarse estado de contexto de RRC, por ejemplo, en el que se mantiene la conexión de red principal pero virtualmente se libera la conexión de RRC.

Con respecto a la relocalización de contexto anteriormente mencionada en relación con la Tabla 1, la relocalización de contexto en la red de acceso de radio puede depender del número de selecciones o reselecciones de célula que el UE ha realizado en el estado de conectividad de radio reducida, es decir en el estado donde el UE ha adoptado al menos algún procedimiento de modo en reposo (incluyendo selección de célula) pero no está aún en el estado en reposo. La Figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra la relocalización de contexto como resultado de la movilidad del UE en la conectividad reducida. Haciendo referencia a la Figura 5, el UE y el eNodo B actualmente servidor (ENB N. ° 1 en la Figura 5) adoptan el modo de liberación de conexión de RRC retardada para conectividad reducida en la etapa S1 en la Figura 5. El UE lee el umbral de selección de célula y monitoriza el número de las selecciones de célula realizadas después de la recepción del mensaje de liberación de conexión de RRC de la Tabla 1. En S2, el UE lleva a cabo la selección de célula de estado en reposo cuando tiene la conectividad reducida en S2, en el que el UE selecciona el ENB N. ° 2 como la nueva célula donde acampar, e incrementa un contador que cuenta el número de las selecciones de célula. Para excluir el efecto "ping pong" de las reselecciones de célula del recuento, el UE puede almacenar una lista de un número de células previamente seleccionadas, por ejemplo dos, y excluir estas células del recuento en caso de que se reseleccionen. El UE puede almacenar también la lista de células visitadas previamente para evitar reSelección continua entre dos células. Además de la reSelección en estado en reposo el UE puede considerar también células visitadas previamente debido a traspaso durante conectividad de RRC completa anterior. En un algoritmo de recuento de este tipo el UE puede omitir contar múltiples selecciones de célula intermedias cuando se reselecciona una célula seleccionada o conectada previamente después de una secuencia de las selecciones de célula de otras células entre la selección y la reSelección de la

célula. En otras palabras, cuando el UE reselecciona una célula, se reduce un número que corresponde a las células seleccionadas entre la selección y la reselección de la célula en el algoritmo de recuento. En S3, el UE ha realizado un número determinado de las selecciones de célula definidas por el umbral de selección de célula (en esta realización, el valor es dos a modo de ejemplo), y el UE envía a un eNodo B actualmente seleccionado (ENB N.º 3) un mensaje de solicitud de relocalización de contexto de RRC en S4, solicitando de esta manera que el ENB N.º 3 recupere el contexto de RRC almacenado. El UE puede incluir su identificador único en el mensaje de solicitud de relocalización de contexto de RRC. El identificador puede ser un identificador que es localmente único sobre las frecuencias soportadas por el sistema. El identificador puede incluir un identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI) previamente asignado al UE y, opcionalmente, un identificador de MAC corto (ShortMAC-I). En otra realización, el identificador puede ser un identificador globalmente único, por ejemplo un identificador global celular (CGI). En otra realización, el identificador comprende un identificador de célula física (PCI) con un índice de portadora. Cuando se permite selección de célula entre frecuencias mediante el parámetro de validez de selección de célula y cuando el UE lleva a cabo la selección de célula entre frecuencias, puede ser necesario comunicar una nueva configuración de conexión de RRC al mensaje de solicitud de relocalización de contexto de RRC. En una realización, la selección de célula entre frecuencias activa automáticamente la relocalización de contexto independientemente del número contado de selecciones de célula. El UE puede proporcionar también un identificador del eNodo B que actualmente almacena el contexto para facilitar la transferencia del contexto. La recepción del mensaje de solicitud de relocalización de contexto de RRC en el ENB N.º 3 activa que el ENB N.º 3 comunique con el ENB N.º 1 a través de la interfaz X2 en S5 para transferir el contexto de RRC del UE desde el ENB N.º 1 al ENB N.º 3. Es posible que no haya conexión X2 directa entre el ENB N.º 1 y el ENB N.º 3 y, a continuación, el contexto de RRC puede retransmitirse a través de uno o más eNodos B intermedios, por ejemplo el ENB N.º 2. Tras la recuperación satisfactoria del contexto de RRC, el ENB N.º 3 actualmente seleccionado almacena el contexto de RRC, y puede transmitir también al UE un mensaje de respuesta de relocalización de contexto de RRC en S6 de modo que el UE puede actualizar el eNodo B que actualmente almacena los parámetros de contexto. La respuesta de relocalización de contexto de RRC puede cifrarse y protegerse frente integridad, y puede transmitirse usando una portadora de radio de señalización común o especializada (SRB0 o SRB1, respectivamente). El eNodo B actualmente seleccionado puede asignar también un nuevo C-RNTI al UE.

El UE puede configurarse para usar acceso aleatorio basado en contienda para posibilitar el procedimiento de relocalización de contexto anteriormente mencionado. En el procedimiento de relocalización de contexto, el eNodo B puede configurarse para reconfigurar al menos uno de los siguientes parámetros del contexto de RRC: C-RNTI, recursos físicos especializados y un contexto de seguridad, para actualizar los parámetros de contexto de RRC almacenados en consecuencia, y para transmitir un mensaje de señalización apropiado que proporciona las reconfiguraciones al UE. El UE puede configurarse para actualizar los parámetros de contexto de acuerdo con los parámetros recibidos pero no para responder a un mensaje de este tipo o, en general, a ningún mensaje de respuesta de relocalización de contexto de RRC recibido para evitar señalización innecesaria. El eNodo B puede verificar la recepción de mensaje, y por lo tanto la nueva asignación de C-RNTI, basándose en el acuse de recibo de control de enlace de radio (RLC).

En una realización, el eNodo B envía tanto la información de reconfiguración opcional como la información de relocalización de contexto según se combina en el mismo mensaje del procedimiento de acceso aleatorio, reduciendo de esta manera el número de mensajes de señalización. La configuración de recursos físicos para este mensaje siguen aún por defecto para la célula, y las claves aplicadas para cifrado y protección de integridad se derivan basándose en el contexto de seguridad a partir de la célula anterior. Una indicación de al menos algunas de las claves a aplicarse puede incluirse también en el mismo mensaje. El mensaje de reconfiguración puede transmitirse cifrado y/o protegido frente a integridad antes de que se resuelva la contienda en dicho procedimiento de acceso aleatorio. Por consiguiente, el mensaje se transmite bajo contienda y puede fallar, por ejemplo debido a una colisión de preámbulo con otro UE que acceda al mismo tiempo. Tras la no recepción de mensaje de respuesta de relocalización de contexto de RRC apropiado desde el eNodo B actualmente seleccionado, el UE puede configurarse para repetir contienda de acceso aleatorio y reintentar la solicitud de relocalización de contexto para recibir el nuevo C-RNTI. En general, el UE puede configurarse para llevar a cabo el acceso aleatorio basado en contienda cada vez que necesite transmitir información (control o datos) al eNodo B que tiene el UE acampando en su célula. En este caso, al menos los recursos físicos especializados necesitan reconfigurarse para el fin de comunicación adicional en la célula seleccionada.

En otra realización, el eNodo B que recibe el contexto de mensaje de solicitud de relocalización de RRC puede determinar en primer lugar si es necesario o no la transferencia de contexto, es decir la decisión acerca de si la transferencia del contexto se realiza mediante la red de acceso de radio y no necesariamente únicamente basándose en el número de las selecciones de célula. El eNodo B que realiza la decisión puede determinar el número de segmentos X2 entre sí mismo y el eNodo B que almacena actualmente el contexto. Si el contexto se almacena en un eNodo B únicamente un segmento X2 (o un número de segmentos X2 por debajo de un umbral) lejos del eNodo B que realiza la decisión, el eNodo B que recibe la solicitud puede decidir no transferir el contexto, y transmite un mensaje de relocalización de contexto de RRC rechazada al UE. Tras la recepción de un mensaje de este tipo, el UE puede configurarse para solicitar la relocalización del contexto después de cada selección de célula hasta que se transfiera el contexto, o el UE puede configurarse para resetear el contador que cuenta la selección de célula, y llevar a cabo la nueva solicitud de transferencia de contexto cuando se ha realizado un número suficiente

de nuevas selecciones de célula.

En una realización alternativa adicional la relocalización de contexto no se soporta pero, en su lugar, la conexión de RRC se libera inmediatamente si un UE ha llevado a cabo reelección de célula un número de veces que supera un umbral sin comunicación de señalización o datos entre la red de acceso de radio y el UE. El UE puede enviar un mensaje de Indicación de Alta Movilidad, por ejemplo, para iniciar la transición de estado sincronizado en el estado en reposo en la red de acceso de radio y en la red principal (EPC).

Cuando se cuenta el número de las selecciones de célula durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora en cualquier realización, por ejemplo cuando se determina liberación de contexto y/o relocalización de contexto, el UE puede excluir del recuento del número de las selecciones de célula que ha seleccionado previamente una reelección de una célula durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora. En otras palabras, una reelección de célula no incrementa el contador. Por otra parte, la reelección de célula puede incrementar el contador una vez que se ha realizado un número determinado de las selecciones de célula de otras células entre la selección inicial y la reelección de la célula.

La conexión de la red principal del servicio de portadora puede dejarse intacta, es decir puede aún conectarse al eNodo B original para evitar reencaminamiento innecesario de la conexión de red principal en caso de que el servicio de portadora se haya de liberar (etapa 406). Con respecto a la Figura 5, el ENB N.º 1 puede almacenar un identificador del ENB N.º 3 de modo que conoce a qué eNodo B se transfirió el contexto de modo que el contexto y la conexión de red principal pueden volverse a enlazar rápidamente en el restablecimiento.

Con respecto a la restauración del servicio de portadora y el contexto de RRC (etapa 302), la restauración del contexto puede iniciarse mediante el eNodo B que tiene la conexión de la red principal (S1) del servicio de portadora tras la detección de los datos de enlace descendente en la conexión de red principal. El eNodo B puede a continuación reenviar los datos de enlace descendente al eNodo B que actualmente almacena el contexto de UE. El identificador del eNodo B que almacena el contexto puede almacenarse en el eNodo B que tiene la conexión de red principal del servicio de portadora, como se ha descrito anteriormente. Tras la recepción de los datos de enlace descendente, el eNodo B que almacena el contexto de UE puede configurarse para transmitir una solicitud de radiobúsqueda a eNodos B vecinos a los que se proporciona una conexión X2 para realizar radiobúsqueda al UE. Los eNodos B que reciben la solicitud de radiobúsqueda pueden intentar realizar radiobúsqueda al UE a través de la interfaz Uu y, opcionalmente ensanchar adicionalmente la radiobúsqueda a otros eNodos B a través de respectivas conexiones X2. Realizar radiobúsqueda a través de dos (o más) segmentos X2 puede usarse como un respaldo si el UE no responde a la solicitud de radiobúsqueda transmitida mediante los eNodos B en un segmento X2 desde el eNodo B que almacena el contexto de UE. Cuando la movilidad del UE se ha determinado para que sea baja o no existente, el eNodo B que almacena el contexto de UE puede configurarse para realizar radiobúsqueda al UE únicamente en la interfaz Uu, es decir realizar radiobúsqueda a través de las conexiones X2 se usa como el respaldo. Un mensaje de radiobúsqueda transmitido a la interfaz Uu mediante cualquier eNodo B puede comprender un CGI y un C-RNTI del UE, y la radiobúsqueda puede llevarse a cabo de acuerdo con el parámetro de DRX de radiobúsqueda proporcionado al UE.

En un caso óptimo, el servicio de portadora del UE se restaura en la misma célula que se configuró previamente para servicio completo para el UE. A continuación, tanto el UE como el eNodo B servidor pueden aplicar procedimientos de recuperación de MAC convencionales. Cuando el servicio de portadora se restaura en otra célula, la recuperación de contexto a través de la interfaz X2 y la recuperación de al menos algunos parámetros de contexto pueden ser necesarias. Una necesidad para la señalización de enlace descendente o tráfico de datos puede activar cualquier radiobúsqueda o un comando de canal de control especializado físico (PDCCH), que inicia la restauración del servicio de portadora. La conexión de RRC completa puede restaurarse mediante procedimiento de acceso aleatorio normalmente sin ninguna reconfiguración. En un caso genérico donde el UE inicia la restauración de conexión de RRC como respuesta a un mensaje de radiobúsqueda o tras la detección de una necesidad para transmitir datos de enlace ascendente a través del servicio de portadora, el UE puede configurarse para transmitir a una célula actualmente seleccionada un mensaje de solicitud de reanudación de conexión de RRC a través de contienda de acceso aleatorio. El mensaje de solicitud de reanudación de conexión de RRC puede comprender el identificador o identificadores del UE, y el identificador o identificadores pueden ser los mismos que se usan en el contexto de mensaje de solicitud de relocalización de RRC. Tras la recepción del mensaje de solicitud de reanudación de conexión de RRC desde el UE, el eNodo B inicia la restauración de conexión de RRC recuperando los parámetros de contexto del servicio de portadora y restaurando la conexión de RRC usando al menos algunos de los parámetros de contexto almacenados, preferentemente todos los parámetros de contexto de RRC almacenados están por defecto para la reconfiguración. Tras la recuperación de los parámetros de contexto, el eNodo B puede responder al UE transmitiendo un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC asegurado. Son aplicables realizaciones alternativas similares como se ha descrito anteriormente con relocalización de contexto.

Cuando la conexión de RRC se reestablece, el eNodo B que sirve actualmente al UE o al eNodo B que actualmente tiene la conexión de red principal del servicio de portadora puede determinar si reencaminar o no la conexión de red principal al eNodo B que sirve actualmente al UE, o pueden tomar la decisión en cooperación. La cantidad de datos de enlace ascendente y/o de enlace descendente a transferir y/o el número de segmentos X2 entre los eNodos B

pueden usarse como una base para la decisión. Si únicamente se ha de transferir una pequeña cantidad (por debajo de un umbral dado) de datos a través de la conexión de RRC reestablecida y/o si el número de segmentos X2 es bajo, la conexión de red principal actual puede mantenerse. Por otra parte, si la cantidad de datos a transferirse es alta (por encima del umbral) y/o si el número de segmentos X2 es alto, la transferencia de la conexión de red principal puede llevarse a cabo como se ilustra en la Figura 6. Por consiguiente, la conexión de red principal se encamina desde la red principal directamente al eNodo B que restaura la conexión de RRC (a través de una interfaz S1) en lugar de retransmitir la conexión de red principal a través de interfaces X2. El encaminamiento de la conexión de red principal reduce la cantidad de datos transferidos a aquellos desvelados en una solicitud PCT en trámite junto con la conexión de red principal actual y retransmitir los datos a través de conexiones X2 reduce la señalización entre la red principal y la red de acceso de radio y el UE. Adicionalmente, no habría necesidad de reconfigurar algunos de los parámetros del servicio de portadora. En otra realización, el reencaminamiento de la conexión de red principal se activa por la relocalización de contexto, es decir la conexión de red principal se reencamina al eNodo B al que se transfiere el contexto, o el reencaminamiento de la conexión de red principal se activa tras un número determinado de relocalizaciones de contexto (superior a uno). El reencaminamiento de la conexión de red principal (S1) puede llevarse a cabo usando procedimientos similares a aquellos desvelados en una solicitud PCT en trámite junto con la presente que tiene el número de presentación PCT/EP2010/062546.

A continuación, se analiza la gestión de clave de seguridad de estrato de acceso (AS) en relación con el estado de conectividad reducida. Cuando el UE necesita comunicar en una nueva célula debido a movilidad y la selección de la célula en el estado de conectividad reducida, puede usarse la derivación de clave horizontal para derivar la clave o claves para la solicitud de relocalización de contexto de RRC y los mensajes de reconfiguración de conexión de RRC. Un contador de encadenamiento de salto siguiente antiguo (NCC, define si la siguiente clave está basada en la actual o debería actualizarse en el siguiente salto) puede usarse por defecto, pero un nuevo identificador de célula física y EARFCN-DL (Número de Canal de Frecuencia de Radio Absoluta de Red de Acceso de Radio Terrestre de UMTS mejorado para enlace descendente) puede aplicarse cuando el UE ha seleccionado una nueva célula en el estado de la conectividad reducida. Cuando se reencamina la conexión de red principal, la MME puede configurarse para proporcionar un nuevo par de clave de siguiente salto (NH) y NCC ({NH, NCC}) de acuerdo con un proceso de derivación de clave vertical, y el eNodo B puede incluir las nuevas claves (NH, NCC) en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC transmitido al UE de modo que puede usarse al derivar claves apropiadas en el eNodo B y en el UE. Cuando la conexión de red principal no se ha reencaminado y cuando la conexión de RRC se reestablece en el mismo eNodo B que inició el estado de conectividad reducida, todas las claves usadas antes de la conectividad reducida puedan restaurarse. Cuando no se usa el reencaminamiento de la conexión de red principal y cuando el contexto se transfiere y reconfigura en un nuevo eNodo B, la derivación de clave horizontal puede usarse para derivar las claves necesarias. De esta manera, el número de mensajes se reduce, especialmente desde el punto de vista de la MME.

Si el restablecimiento de conexión de RRC falla, el UE y/o el eNodo B pueden configurarse para llevar a cabo un procedimiento de configuración de conexión de RRC convencional. A continuación, los parámetros de contexto almacenados pueden descartarse, ya que ya no son válidos, y la conexión de red principal (y contexto de S1 del servicio de portadora) puede liberarse también y establecerse uno nuevo.

Con respecto a la radiobúsqueda determinada mediante el eNodo B basándose en el tráfico de datos de enlace descendente, la MME puede proporcionar un Identificador de Abonado Móvil Temporal de Evolución de Arquitectura de Sistema (S-TMSI) a la red de acceso de radio a través de la conexión de red principal, y el S-TMSI puede almacenarse como parte de los parámetros de contexto almacenados. Por consiguiente, el eNodo B que tiene acceso a los parámetros de contexto puede iniciar la radiobúsqueda sin comunicar en primer lugar con la MME para obtener el S-TMSI. Por consiguiente, el proceso de radiobúsqueda se simplifica y se reduce la señalización a través de la interfaz S1. En otra realización, el eNodo B que activa la radiobúsqueda puede solicitar a la MME que lleve a cabo la radiobúsqueda, y la radiobúsqueda puede llevarse a cabo de una manera convencional de ahí en adelante. En un caso de este tipo, la MME puede configurarse para que tenga conocimiento de que la conexión de red principal existente del servicio de portadora está asociada con la radiobúsqueda (el eNodo B puede transmitir un identificador de la conexión de red principal o el servicio de portadora relacionado con la radiobúsqueda) y usar la conexión de red principal en el procedimiento de radiobúsqueda. En otra realización más, ambas opciones de radiobúsqueda están disponibles para uso, y el UE puede configurarse para escuchar ambos tipos de radiobúsqueda, es decir uno activado por el eNodo B y otro activado por la MME. En una realización, el S-TMSI puede aplicarse para calcular una ocasión de radio búsqueda (PO) para ambos tipos de radiobúsqueda, según se activa por cualquiera del eNodo B o la MME. Una ventaja es que el UE necesita escuchar únicamente una secuencia de PO, mientras el eNodo B puede aún usar identificadores basados en radio en la radiobúsqueda, sin una necesidad de actualizar el S-TMSI debido a la intimidad del abonado.

La Figura 7 ilustra una realización de un aparato para controlar un servicio de portadora entre la red principal y el dispositivo terminal de la manera anteriormente descrita. El aparato puede ser la estación base de una red de acceso de radio, por ejemplo el eNodo B, o el aparato puede formar parte de la estación base, y el aparato puede implementar las estructuras y funcionalidades anteriormente descritas del eNodo en relación con el estado de conectividad reducida del servicio de portadora. El aparato comprende los componentes de interfaz de entrada/salida (E/S) 610 para establecer las conexiones de señalización anteriormente mencionadas con la red

principal, otras estaciones base y los UE. Los componentes de interfaz de E/S 610 pueden comprender los componentes de interfaz de radio 612 configurados para establecer conexiones de radio con los UE, y los componentes de interfaz cableada 614 configurados para implementar IP (Protocolo de Internet) y/u otros tipos de conexiones hacia la red principal (interfaz S1). El aparato puede usar los componentes de interfaz de radio y/o cableada 612, 614 para implementar las conexiones con otras estaciones base (interfaz X2). Los componentes de interfaz de radio 612 pueden comprender componentes de transceptor de radio bien conocidos convencionales tales como circuiterías de amplificador, filtro, convertidor de frecuencia, (de)modulador y codificador/decodificador y una o más antenas.

El aparato puede comprender adicionalmente una memoria 608 que almacena programas informáticos que configuran el aparato para realizar las funcionalidades anteriormente descritas del eNodo B. La memoria 608 puede almacenar también una base de datos que almacena parámetros de contexto de RRC para uno o más servicios de portadora asociados con uno o más UE que han estado comunicando con el eNodo B. El aparato comprende adicionalmente un temporizador 606 para contar el tiempo permitido para el estado de conectividad de radio reducida antes de que se libere el servicio de portadora.

El aparato comprende adicionalmente una circuitería de controlador de comunicación 600 conectada de manera operacional a la memoria 608 y a los componentes de interfaz de E/S 610 para controlar las conexiones de comunicación de la estación base. La circuitería de controlador de comunicación 600 puede comprender una circuitería de RRC 602 que controla los recursos de radio de los dispositivos terminales servidos por la estación base que comprende el aparato. La circuitería de controlador de comunicación 600 puede comprender adicionalmente una circuitería de controlador de interfaz X2/S1 604 que maneja conexiones a las otras estaciones bases (X2) y a la red principal (S1). La circuitería de controlador de comunicación puede establecer el servicio de portadora entre un dispositivo terminal dado y la red principal controlando la circuitería de RRC para llevar a cabo el establecimiento de conexión de RRC y otras funcionalidades de RRC con el dispositivo terminal, y comunicando con la red principal a través de la circuitería de controlador X2/S1 604 para establecer la conexión de red principal del servicio de portadora. La circuitería de controlador de comunicación puede monitorizar también el servicio de portadora y determinar si reducir o no la conectividad de radio, como se ha descrito anteriormente. Tras determinar reducir la conectividad de radio como un resultado de actividad de transferencia de datos baja en el servicio de portadora, la circuitería de controlador de comunicación 600 puede configurar la circuitería de RRC para transmitir el mensaje de liberación de conexión de RRC de la Tabla 1 al dispositivo terminal y almacenar parámetros de contexto de la conexión de RRC en la memoria 608. La circuitería de controlador de comunicación 600 puede configurarse, sin embargo, para mantener la conexión de red principal, es decir puede controlar la circuitería de controlador X2/S1 604 para mantener la conexión de red principal. Tras la transferencia de contexto de RRC, la circuitería de controlador de comunicación 600 puede configurar la circuitería de controlador X2/S1 604 para negociar con estaciones base vecinas para transferir los parámetros de contexto de RRC desde la memoria 608. En caso de reencaminar la conexión de red principal, la circuitería de controlador de comunicación puede configurar la circuitería de controlador X2/S1 604 para negociar la liberación de la conexión de red principal del servicio de portadora. Las circuiterías 602, 604 de la circuitería de controlador de comunicación 600 pueden llevarse a cabo mediante una o más circuiterías o procesadores físicos. En la práctica, las diferentes circuiterías pueden realizarse por diferentes módulos de programa informático.

En una realización, el aparato que lleva a cabo las realizaciones de la invención en la estación base comprende al menos un procesador 600, 602, 604 y al menos una memoria 608 que incluye un código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato lleve a cabo las etapas del proceso de la Figura 2 que se llevan a cabo en el eNodo B. En realizaciones adicionales, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato lleve a cabo una cualquiera de las realizaciones relacionadas con el estado de conectividad reducida en la estación base, como se ha descrito anteriormente en relación con las Figuras 2 a 6. Por consiguiente, el al menos un procesador, la memoria y el código de programa informático forman medios de procesamiento para llevar a cabo las realizaciones de la presente invención en la estación base.

La Figura 8 ilustra una realización de un aparato aplicable a un dispositivo terminal. En una realización, el aparato de la Figura 8 es el dispositivo terminal. El aparato puede comprender una circuitería de controlador de comunicación 700 configurada para controlar conexiones de radio celular en el dispositivo terminal. La circuitería de controlador de comunicación 700 puede comprender una parte de control 702 que maneja toda la comunicación de señalización de control con la red de acceso de radio y la red principal. La parte de control 702 comunica con la circuitería de RRC 602 de la estación base para controlar las conexiones de radio de los servicios de portadora. La circuitería de controlador de comunicación 700 comprende adicionalmente una parte de datos 704 que maneja la transmisión y recepción de datos de cabida útil. La parte de control 702 puede configurarse para procesar los mensajes de RRC recibidos desde la estación base y transmitidos a la estación base. La parte de control puede controlar también el estado de conectividad de RRC reducida para un servicio de portadora dado, como se ordena por la estación base servidora. En el estado de conectividad de radio reducida, la parte de control puede monitorizar datos en una memoria intermedia de la parte de datos. Si la memoria intermedia contiene una cantidad suficiente de datos del servicio de portadora que tiene el estado de conectividad de radio reducida, la parte de control puede activar un

procedimiento de acceso aleatorio para solicitar el restablecimiento de la conectividad de radio para el servicio de portadora. La parte de control puede controlar también las selecciones de célula de acuerdo con un procedimiento de selección de célula de estado en reposo en el estado de conectividad de radio reducida y contar el número de las selecciones de célula que se han realizado. Tras un número suficiente de las selecciones de célula, la parte de control 702 puede activar la transmisión del contexto de mensaje de solicitud de relocalización de RRC, como se ha descrito anteriormente. Las circuiterías 702, 704 de la circuitería de controlador de comunicación 600 pueden llevarse a cabo mediante la una o más circuiterías físicas o procesadores. En la práctica, las diferentes circuiterías pueden realizarse mediante diferentes módulos de programa informático.

El aparato puede comprender adicionalmente una memoria 708 que almacena programas informáticos que configuran el aparato para realizar las funcionalidades anteriormente descritas del dispositivo terminal. La memoria 708 puede almacenar también parámetros de comunicación y otra información necesaria para las conexiones celulares. La memoria 708 puede almacenar también una base de datos que almacena parámetros de contexto de RRC para uno o más servicios de portadora que son operacionales o en estado de conectividad de radio reducida, como se ha descrito anteriormente. El aparato comprende adicionalmente un temporizador 710 para contar el tiempo permitido para el estado de conectividad de radio reducida antes de que se libere el servicio de portadora. El aparato puede comprender adicionalmente componentes de interfaz de radio 706 que proporcionan al aparato con capacidades de comunicación de radio con la red de acceso de radio. Los componentes de interfaz de radio 706 pueden comprender componentes bien conocidos convencionales tales como circuiterías de amplificador, filtro convertidor de frecuencia, (de)modulador y codificador/decodificador y una o más antenas.

En una realización, el aparato que lleva a cabo las realizaciones de la invención en el dispositivo terminal comprende al menos un procesador 700, 702, 704 y al menos una memoria 708 que incluye un código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato lleve a cabo las etapas del proceso de la Figura 2 que se llevan a cabo en el dispositivo terminal. En realizaciones adicionales, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato lleve a cabo una cualquiera de las realizaciones relacionadas con el estado de conectividad reducida en el dispositivo terminal, como se ha descrito anteriormente en relación con las Figuras 2 a 6. Por consiguiente, el al menos un procesador, la memoria y el código de programa informático forman medios de procesamiento para llevar a cabo las realizaciones de la presente invención en el dispositivo terminal.

Como se usa en esta solicitud, el término 'circuitería' se refiere a todo lo siguiente: (a) implementaciones de circuito únicamente de hardware, tales como implementaciones en únicamente circuitería analógica y/o circuitería digital, y (b) a combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tal como (si es aplicable): (i) una combinación de procesador o procesadores o (ii) porciones de procesador o procesadores/software que incluye procesador o procesadores de señales digitales, software, y memoria o memorias que funcionan juntas para provocar que un aparato realice diversas funciones, y (c) a circuitos, tales como un microprocesador o microprocesadores o una porción de un microprocesador o microprocesadores, que requieren software o firmware para operación, incluso si el software o firmware no está físicamente presente. Esta definición de 'circuitería' se aplica a todos los usos de este término en esta solicitud. Como un ejemplo adicional, como se usa en esta solicitud, el término "circuitería" cubriría también una implementación de simplemente un procesador (o múltiples procesadores) o porción de un procesador y su (o sus) software y/o firmware adjunto. El término "circuitería" cubriría también, por ejemplo, y si es aplicable al elemento particular, un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador de aplicaciones para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, dispositivo de red celular u otro dispositivo de red celular.

Los procesos o métodos descritos en las Figuras 2 a 6 pueden llevarse a cabo también en forma de un proceso informático definido mediante un programa informático. El programa informático puede estar en forma de código fuente, forma de código objeto o en alguna forma intermedia, y puede almacenarse en alguna clase de soporte, que puede ser cualquier entidad o dispositivo que pueda portar el programa. Tales soportes incluyen un medio de grabación, memoria informática, memoria de solo lectura, señal portadora eléctrica, señal de telecomunicaciones y paquete de distribución de software, por ejemplo. Dependiendo de la potencia de procesamiento necesaria, el programa informático puede ejecutarse en una única unidad de procesamiento digital electrónica o puede distribuirse entre un número de unidades de procesamiento.

Una realización de la invención es un método que comprende: proporcionar, en un aparato de estación base de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular, un servicio de portadora entre un dispositivo terminal y una red principal a través de la estación base, en el que el servicio de portadora comprende una conexión de radio entre la estación base y el dispositivo terminal y una conexión de red principal entre la estación base y la red principal. El método comprende adicionalmente determinar que la actividad de transferencia de datos del servicio de portadora es baja y, en respuesta a la determinación de actividad de transferencia de datos baja, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio, liberar recursos de radio de la conexión de radio mientras se mantiene la conexión de red principal, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora. El procedimiento para la liberación retardada comprende: iniciar un temporizador en respuesta a la liberación de los recursos de radio de la conexión de radio y, en respuesta a la expiración del temporizador,

liberar la conexión de radio y la conexión de red principal.

En una realización, la liberación en respuesta a la expiración del temporizador se lleva a cabo sin ninguna señalización de control con el dispositivo terminal.

5 Una realización de la invención es un método que comprende: proporcionar, en un aparato de estación base de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular, un servicio de portadora entre un dispositivo terminal y una red principal a través de la estación base, en el que el servicio de portadora comprende una conexión de radio entre la estación base y el dispositivo terminal y una conexión de red principal entre la estación base y la red principal. El método comprende adicionalmente: determinar que la actividad de transferencia de datos del servicio de portadora es baja y, en respuesta a la determinación de actividad de transferencia de datos baja, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio, liberar recursos de radio de la conexión de radio mientras se mantiene la conexión de red principal, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora. El procedimiento para la liberación retardada comprende: utilizar al menos algunos de los mismos procedimientos de movilidad que en un estado en reposo para el dispositivo terminal asociado con dicho servicio de portadora, y transferir los parámetros de contexto almacenados a otra estación base de acuerdo con la movilidad del dispositivo terminal en términos de distancia relativa con respecto a la célula durante el procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora.

20 En una realización, el método o métodos comprenden adicionalmente tras la detección de actividad de transferencia de datos aumentada en el servicio de portadora, restaurar la conexión de radio usando los parámetros de contexto almacenados de la conexión de radio. En respuesta a la restauración de la conexión de radio, la realización puede comprender adicionalmente determinar si reencaminar o no la conexión de red principal basándose en al menos uno de: movilidad del dispositivo terminal, y un grado de la actividad de transferencia de datos detectada, y reencaminar la conexión de red principal tras determinar actividad de transferencia de datos alta y/o movilidad alta del dispositivo terminal después de que se liberaran los recursos de radio de la conexión de radio.

30 En una realización, el método comprende adicionalmente recibir parámetros de contexto de otro dispositivo terminal durante dicho procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora de dicho otro dispositivo terminal y, en relación con la transferencia de los parámetros de servicio de portadora de contexto, reconfigurar al menos algunos de los parámetros de contexto y provocar la transmisión de al menos algunos de los parámetros de contexto reconfigurados a dicho otro dispositivo terminal asociado con los parámetros de contexto transferidos en un único mensaje de reconfiguración. La transferencia de los parámetros de contexto puede activarse a través de un procedimiento de acceso aleatorio entre dicha estación base y dicho otro dispositivo terminal, y el mensaje de reconfiguración puede transmitirse cifrado y/o con integridad protegida antes de que se resuelva una contienda en dicho procedimiento de acceso aleatorio. En una realización, el método comprende adicionalmente durante el procedimiento para la liberación retardada y tras la detección de actividad de transferencia de datos de enlace descendente aumentada en el servicio de portadora: realizar radiobúsqueda al dispositivo terminal en una célula controlada por dicha estación base, y transmitir una solicitud de radiobúsqueda relacionada con dicho dispositivo terminal al menos a la otra estación base.

45 En una realización, la estación base recibe desde una entidad de gestión de movilidad de dicha red principal un identificador de radiobúsqueda del dispositivo terminal e inicia un procedimiento de radiobúsqueda sin implicar la entidad de gestión de movilidad en el procedimiento de radiobúsqueda.

50 Una realización proporciona un método que comprende: proporcionar, en un dispositivo terminal, un servicio de portadora que comprende una conexión de radio y una conexión de control de recursos de radio con una estación base servidora de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular y una conexión de conexión de red principal con una red principal del sistema de telecomunicaciones celular. El método comprende adicionalmente: recibir un comando para reducir conectividad de radio del servicio de portadora desde la estación base servidora y, en respuesta al comando recibido, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio en una memoria, adoptar al menos algunos procedimientos de estado en reposo sin liberar la totalidad del servicio de portadora, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora. El procedimiento para la liberación retardada comprende: iniciar un temporizador en respuesta a la liberación de los recursos de radio de la conexión de radio, y en respuesta a la expiración del temporizador, liberar la totalidad del servicio de portadora y entrar en un estado en reposo.

60 En una realización, la liberación del servicio de portadora en respuesta a la recepción del comando para liberar los recursos de radio se lleva a cabo sin ninguna señalización de control con la estación base.

65 Una realización proporciona un método que comprende: proporcionar, en un dispositivo terminal, un servicio de portadora que comprende una conexión de radio y una conexión de control de recursos de radio con una estación base servidora de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular y una conexión de red principal con una red principal del sistema de telecomunicaciones celular. El método comprende adicionalmente recibir un comando para reducir conectividad de radio del servicio de portadora desde la estación base servidora y, en respuesta al comando recibido, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio en una memoria,

- adoptar al menos algunos procedimientos de estado en reposo sin liberar la totalidad del servicio de portadora, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora. El procedimiento para la liberación retardada comprende: rastrear, mediante el dispositivo terminal, movilidad del dispositivo terminal con respecto a una célula donde el dispositivo terminal se registró previamente en la red de acceso de radio durante el
- 5 procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, y solicitar la transferencia de los parámetros de contexto almacenados a otra estación base tras detectar suficiente movilidad en términos de distancia relativa con respecto a la célula donde el dispositivo terminal se registró previamente en la red de acceso de radio durante el procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora.
- 10 En una realización, el método comprende adicionalmente restaurar la conexión de radio usando los parámetros de contexto almacenados de la conexión de radio.
- En una realización, los al menos algunos procedimientos de estado en reposo comprenden selección de célula de estado en reposo.
- 15 En una realización, el método comprende adicionalmente: después de un número determinado de las selecciones de célula provocado por la movilidad del dispositivo terminal durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora, transmitir un mensaje de relocalización de contexto a la red de acceso de radio, solicitando de esta manera la transferencia de los parámetros de contexto de la conexión de radio a la estación base actualmente
- 20 seleccionada.
- En una realización, el método comprende adicionalmente: rastrear el número de las selecciones de célula que el dispositivo terminal ha realizado sin comunicar con la red de acceso de radio durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora y, en respuesta al número determinado de selección de célula sin comunicación con la red de acceso de radio, liberar la totalidad del servicio de portadora.
- 25 Cuando se cuenta el número de dichas selecciones de célula, una realización excluye del recuento del número de las selecciones de célula al menos una selección de célula durante el procedimiento para liberación retardada del servicio de portadora en respuesta a una reelección, durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora, de una célula que se ha seleccionado o conectado previamente mediante el dispositivo terminal. En otras palabras, la selección anterior puede llevarse a cabo durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora o antes de iniciar el procedimiento, y la reelección se lleva a cabo durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora.
- 30 Una realización proporciona un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato: provoque que una estación base de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular proporcione un servicio de portadora entre un dispositivo terminal y una red principal a través de la estación base, en el que el servicio de portadora comprende una conexión de radio entre la estación base y el dispositivo terminal y una conexión de red principal entre la estación base y la red principal; determinar que la actividad de transferencia de datos del servicio de portadora es baja, y, en respuesta a la determinación de actividad de transferencia de datos baja, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio, provocar que la estación base libere recursos de radio de la conexión de radio mientras mantiene la conexión de red principal, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, en el que el aparato está configurado en el procedimiento para la liberación retardada para iniciar un temporizador en respuesta a la liberación de los recursos de radio de la conexión de radio y, en respuesta a la expiración del temporizador, para liberar la conexión de radio y la conexión de red principal.
- 35 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato libere la conexión de radio y la conexión de red principal sin ninguna señalización de control con el dispositivo terminal en respuesta a la expiración del temporizador.
- 40 Una realización proporciona un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato: provoque que una estación base de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular proporcione un servicio de portadora entre un dispositivo terminal y una red principal a través de la estación base, en el que el servicio de portadora comprende una conexión de radio entre la estación base y el dispositivo terminal y una conexión de red principal entre la estación base y la red principal; determinar que la actividad de transferencia de datos del servicio de portadora es baja, y, en respuesta a la determinación de actividad de transferencia de datos baja, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio, provocar que la estación base libere recursos de radio de la conexión de radio mientras mantiene la conexión de red principal, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, en el que el aparato está configurado en el procedimiento para la liberación retardada para utilizar al menos algunos de los mismos procedimientos de movilidad en un estado en reposo para el dispositivo terminal asociado con dicho dispositivo de portadora, y para transferir los parámetros de
- 45 50 55 60 65

contexto almacenados a otra estación base de acuerdo con la movilidad del dispositivo terminal en términos de distancia relativa con respecto a la célula durante el procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora.

5 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato restaure la conexión de radio usando los parámetros de contexto almacenados de la conexión de radio tras la detección de actividad de transferencia de datos aumentada en el servicio de portadora. En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato determine, en respuesta a la restauración de la conexión de radio, si reencaminar o no la conexión de red principal basándose en al menos uno de: movilidad del dispositivo terminal y un grado de la actividad de transferencia de datos detectada, y para provocar el reencaminamiento de la conexión de red principal tras la determinación de actividad de transferencia de datos alta y/o movilidad alta del dispositivo terminal después de que se liberaran los recursos de radio de la conexión de radio.

15 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato: reciba parámetros de contexto de otro dispositivo terminal durante dicho procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora de dicho otro dispositivo terminal y, en relación con la transferencia de los parámetros de contexto, reconfigurar al menos algunos de los parámetros de contexto y provocar la transmisión de al menos algunos de los parámetros de contexto reconfigurados a dicho otro dispositivo terminal asociado con los parámetros de contexto transmitidos en un único mensaje de reconfiguración. Dicha transferencia de los parámetros de contexto puede activarse a través de un procedimiento de acceso aleatorio entre dicha estación base y dicho otro dispositivo terminal, y la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato transmita el mensaje de reconfiguración cifrado y/o con integridad protegida antes de que se resuelva una contienda en dicho procedimiento de acceso aleatorio.

30 En una realización, durante el procedimiento para la liberación retardada y tras la detección de actividad de transferencia de datos aumentada de enlace descendente en el servicio de portadora, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato: realice radiobúsqueda al dispositivo terminal en una célula controlada por dicha estación base; y provocar la transmisión de una solicitud de radiobúsqueda relacionada con dicho dispositivo terminal al menos a la otra estación base.

35 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato reciba desde una entidad de gestión de movilidad de dicha red principal un identificador de radiobúsqueda del dispositivo terminal; e inicie un procedimiento de radiobúsqueda en la estación base sin implicar la entidad de gestión de movilidad en el procedimiento de radiobúsqueda.

40 Una realización proporciona un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato: provoque que un dispositivo terminal proporcione un servicio de portadora que comprende conexión de radio y una conexión de control de recursos de radio con una estación base servidora de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular y una conexión de red principal con una red principal del sistema de telecomunicaciones celular; recibir un comando para reducir conectividad de radio del servicio de portadora desde la estación base servidora; y en respuesta al comando recibido, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio en una memoria, adoptar al menos algunos de los procedimientos de estado en reposo sin liberar la totalidad del servicio de portadora, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, en el que el aparato está configurado en el procedimiento para la liberación retardada para iniciar un temporizador en respuesta al comando recibido y, en respuesta a la expiración del temporizador, para liberar el servicio de portadora y para entrar en un estado en reposo.

55 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato libere, en respuesta a la expiración del temporizador, el servicio de portadora sin ninguna señalización de control con la estación base.

60 Una realización proporciona un aparato que comprende al menos un procesador; y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, en el que la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato: provoque que un dispositivo terminal proporcione un servicio de portadora que comprende conexión de radio y una conexión de control de recursos de radio con una estación base servidora de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular y una conexión de red principal con una red principal del sistema de telecomunicaciones celular; recibir un comando para reducir conectividad de radio del servicio de portadora desde la estación base servidora; y en respuesta al comando recibido, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio en una memoria, adoptar al menos algunos de los procedimientos de estado en reposo sin liberar la totalidad del servicio de portadora, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, en el que

- 5 el aparato está configurado en el procedimiento para la liberación retardada para: rastrear movilidad del dispositivo terminal con respecto a una célula donde el dispositivo terminal se registró previamente en la red de acceso de radio durante el procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora; y solicitar la transferencia de los parámetros de contexto almacenados a otra estación base tras detectar suficiente movilidad en términos de distancia relativa con respecto a la célula donde se registró previamente el dispositivo terminal en la red de acceso de radio durante el procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora.
- 10 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato restaure la conexión de radio usando los parámetros de contexto almacenados de la conexión de radio.
- 15 En una realización, los al menos algunos procedimientos de estado en reposo comprenden selección de célula de estado en reposo.
- 20 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato transmita, después de un número determinado de las selecciones de célula provocado por la movilidad del dispositivo terminal durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora, un mensaje de relocalización de contexto a la red de acceso de radio, solicitando de esta manera la transferencia de los parámetros de contexto de la conexión de radio a la estación base actualmente seleccionada.
- 25 En una realización, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato rastree el número de las selecciones de célula que el dispositivo terminal ha realizado sin comunicar con la red de acceso de radio durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora y, en respuesta al número determinado de las selecciones de célula sin comunicación con la red de acceso de radio, liberar la totalidad del servicio de portadora.
- 30 Cuando se cuentan las selecciones de célula, la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados, con el al menos un procesador, para provocar que el aparato excluya del recuento del número de las selecciones de célula al menos una selección de célula durante el procedimiento para liberación retardada del servicio de portadora en respuesta una reelección, durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora, de una célula que se ha seleccionado o conectado previamente mediante el dispositivo terminal.
- 35 Una realización proporciona un aparato, que comprende medios para llevar a cabo uno cualquiera de los métodos, procesos o funcionalidades anteriormente descritos para reducir conectividad de radio en la red de acceso de radio. Una realización de tales medios es un procesador (o una combinación de procesadores) configurados mediante uno o más módulos de programa informático.
- 40 Una realización proporciona un producto de programa informático incorporado en un medio de distribución legible por un ordenador que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato, ejecutan uno cualquiera de los métodos, procesos o funcionalidades anteriormente descritos para reducir conectividad de radio en la red de acceso de radio.
- 45 La presente invención es aplicable a sistemas de telecomunicación celular o móvil definidos anteriormente pero también a otros sistemas de telecomunicación. Los protocolos usados, las especificaciones de sistemas de telecomunicación, sus elementos de red y terminales de abonado, se desarrollan rápidamente. Tal desarrollo puede requerir cambios adicionales a las realizaciones descritas. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones deberían interpretarse ampliamente y se pretenden para ilustrar, no para restringir, la realización. Será evidente para un experto en la materia que, a medida que la tecnología avanza, el concepto inventivo puede implementarse de numerosas maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos anteriormente descritos sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.
- 50

REIVINDICACIONES

1. Un método en una estación base, que comprende:

5 proporcionar, en el aparato de estación base de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular, un servicio de portadora entre un dispositivo terminal y una red principal a través de la estación base, en donde el servicio de portadora comprende una conexión de radio entre la estación base y el dispositivo terminal y una conexión de red principal entre la estación base y la red principal; determinar que la actividad de transferencia de datos del servicio de portadora es baja; y
 10 en respuesta a la determinación de actividad de transferencia de datos baja, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio, liberar recursos de radio de la conexión de radio mientras se mantiene la conexión de red principal, e inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, comprendiendo el procedimiento para la liberación retardada:

15 iniciar un temporizador en respuesta a la liberación de los recursos de radio de la conexión de radio; en respuesta a la expiración del temporizador, liberar la conexión de radio y la conexión de red principal; y **caracterizado por que** si el dispositivo terminal realiza una selección de célula a otra estación base durante el procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, transferir los parámetros de contexto almacenados a la otra estación base.

20 2. El método de la reivindicación 1, en el que la liberación en respuesta a la expiración del temporizador se lleva a cabo sin ninguna señalización de control con el dispositivo terminal.

25 3. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior 1 a 2, que comprende adicionalmente: tras la detección de actividad de transferencia de datos aumentada en el servicio de portadora, restaurar la conexión de radio usando los parámetros de contexto almacenados de la conexión de radio.

30 4. El método de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente:
 en respuesta a la restauración de la conexión de radio, determinar si reencaminar o no la conexión de red principal basándose en al menos uno de: movilidad del dispositivo terminal y un grado de la actividad de transferencia de datos detectada; y reencaminar la conexión de red principal tras determinar actividad de transferencia de datos alta y/o movilidad alta del dispositivo terminal después de que se liberaran los recursos de radio de la conexión de radio.

35 5. El método de cualquier reivindicación anterior 1 a 4, que comprende adicionalmente:
 recibir parámetros de contexto de otro dispositivo terminal durante dicho procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora de dicho otro dispositivo terminal; y
 40 en relación con la transferencia del servicio de portadora de parámetros de contexto, reconfigurar al menos algunos de los parámetros de contexto y provocar la transmisión de al menos algunos de los parámetros de contexto reconfigurados a dicho otro dispositivo terminal asociado a los parámetros de contexto transferidos en un único mensaje de reconfiguración.

45 6. El método de la reivindicación 5, en el que dicha transferencia de los parámetros de contexto se activa a través de un procedimiento de acceso aleatorio entre dicha estación base y dicho otro dispositivo terminal, y en el que el mensaje de reconfiguración se transmite cifrado y/o con integridad protegida antes de que se resuelva una contienda en dicho procedimiento de acceso aleatorio.

50 7. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende adicionalmente durante el procedimiento para la liberación retardada y tras la detección de actividad de transferencia de datos aumentada de enlace descendente en el servicio de portadora:
 enviar radiobúsqueda al dispositivo terminal en una célula controlada por dicha estación base; y
 55 transmitir una solicitud de radiobúsqueda relacionada con dicho dispositivo terminal al menos a la otra estación base.

8. El método de cualquier reivindicación anterior, que comprende adicionalmente:
 60 recibir desde una entidad de gestión de movilidad de dicha red principal un identificador de radiobúsqueda del dispositivo terminal; e iniciar un procedimiento de radiobúsqueda en la estación base sin implicar la entidad de gestión de movilidad en el procedimiento de radiobúsqueda.

65 9. Un método en un dispositivo terminal, que comprende:

- proporcionar, en el dispositivo terminal, un servicio de portadora que comprende una conexión de radio y una conexión de control de recursos de radio con una estación base servidora de una red de acceso de radio de un sistema de telecomunicaciones celular y una conexión de red principal con una red principal del sistema de telecomunicaciones celular;
- 5 recibir un comando desde la estación base servidora para reducir conectividad de radio del servicio de portadora liberando recursos de radio; y
 en respuesta al comando recibido, almacenar parámetros de contexto de la conexión de radio en una memoria, adoptar al menos algunos procedimientos de estado en reposo sin liberar la totalidad del servicio de portadora, e
 10 inicializar un procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora, comprendiendo el procedimiento para la liberación retardada:
- iniciar un temporizador en respuesta a la liberación de los recursos de radio de la conexión de radio; y
caracterizado por activar una solicitud, a una estación base donde el dispositivo terminal se registró
 15 previamente en la red de acceso de radio, para transferir los parámetros de contexto almacenados a otra estación base tras la selección de célula a la otra estación base durante el procedimiento para liberación retardada de la totalidad del servicio de portadora; y
 en respuesta a la expiración del temporizador, liberar la totalidad del servicio de portadora y entrar en un estado en reposo.
- 20 10. El método de la reivindicación 9, en el que la liberación del servicio de portadora en respuesta a la recepción del comando para liberar los recursos de radio se lleva a cabo sin ninguna señalización de control con la estación base.
11. El método de cualquier reivindicación anterior 9 a 10, que comprende adicionalmente restaurar la conexión de radio usando los parámetros de contexto almacenados de la conexión de radio.
- 25 12. El método de cualquier reivindicación anterior 9 a 11, en el que los al menos algunos procedimientos de estado en reposo comprenden selección de célula de estado en reposo.
13. El método de cualquier reivindicación anterior 9 a 12, que comprende adicionalmente:
- 30 después de un número determinado de selecciones de célula provocado por la movilidad del dispositivo terminal durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora, transmitir un mensaje de relocalización de contexto a la red de acceso de radio, solicitando de esta manera la transferencia de los parámetros de contexto de la conexión de radio a la estación base actualmente seleccionada.
- 35 14. El método de cualquier reivindicación anterior 9 a 13, que comprende adicionalmente:
- rastrear el número de selecciones de célula que ha realizado el dispositivo terminal sin comunicar con la red de acceso de radio durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora; y
 40 en respuesta al número determinado de selecciones de célula sin comunicación con la red de acceso de radio, liberar la totalidad del servicio de portadora.
15. El método de las reivindicaciones 13 o 14, que comprende adicionalmente:
- 45 cuando cuenta el número de dichas selecciones de célula, excluir del recuento del número de selecciones de célula al menos una selección de célula durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora en respuesta a reelección, durante el procedimiento para la liberación retardada del servicio de portadora, de una célula que se ha seleccionado o conectado previamente mediante el dispositivo terminal.
- 50 16. Un aparato, que comprende medios para llevar a cabo todas las etapas del método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior 1 a 13.
17. Un producto de programa informático realizado en un medio de distribución legible por un ordenador y que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato, ejecutan el método de acuerdo con
 55 cualquier reivindicación anterior 1 a 13.

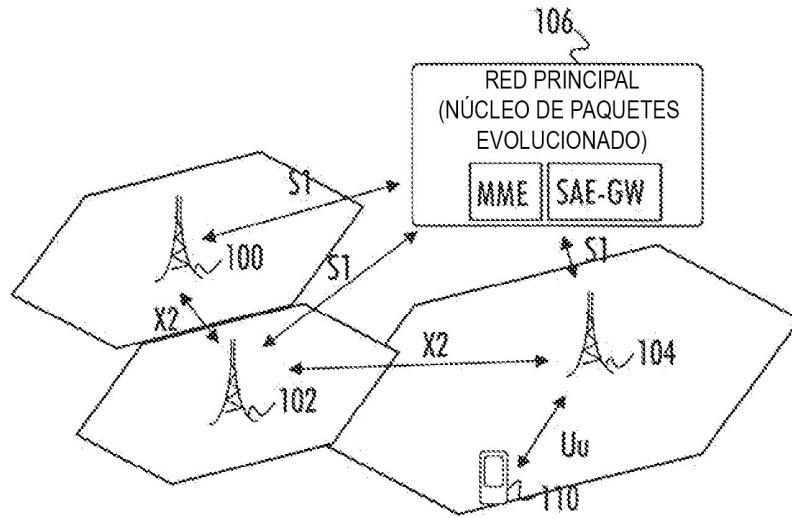


Fig 1

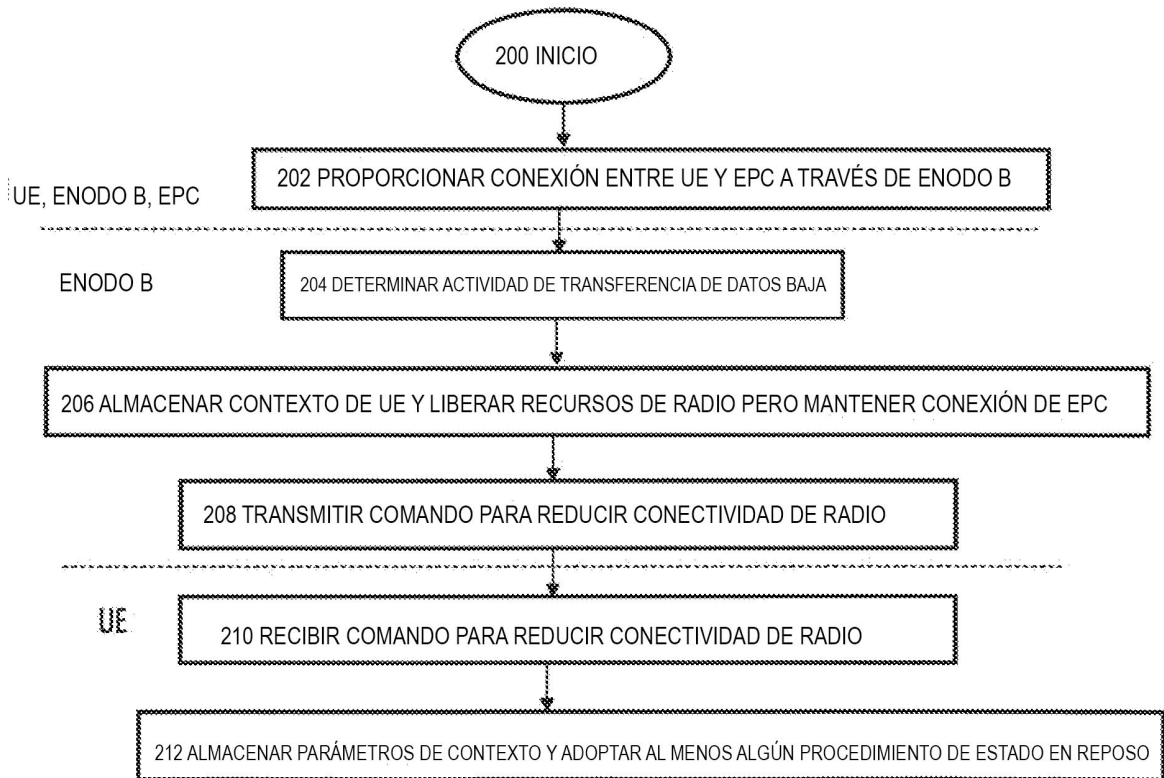


Fig 2

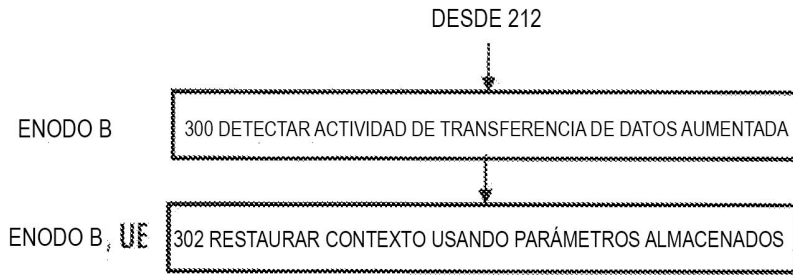


Fig 3

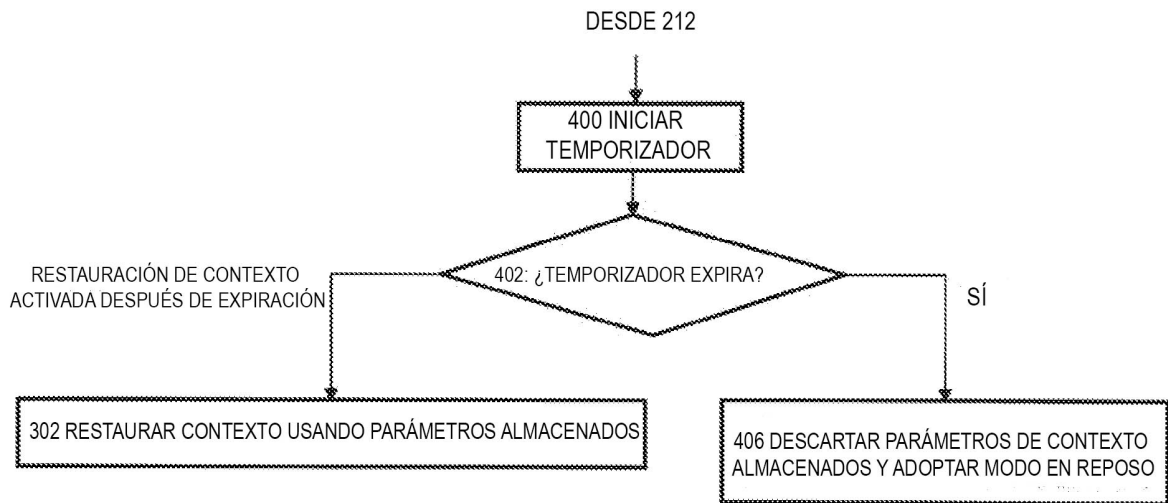


Fig 4

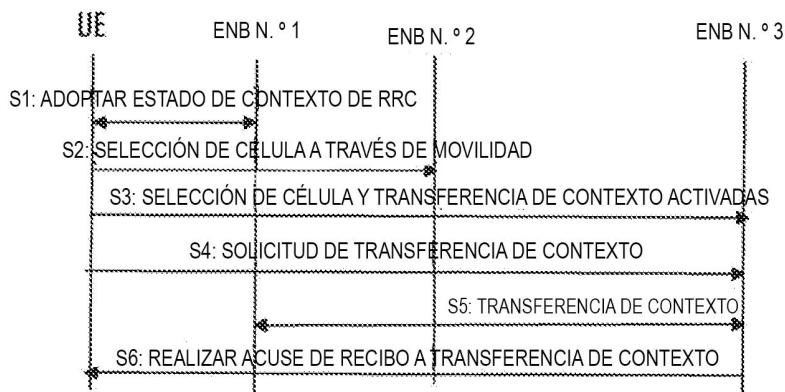


Fig 5

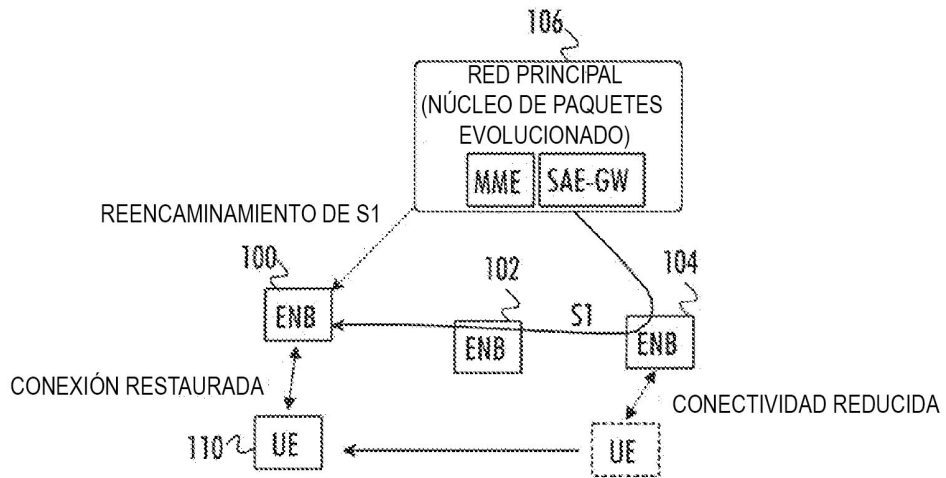


Fig 6

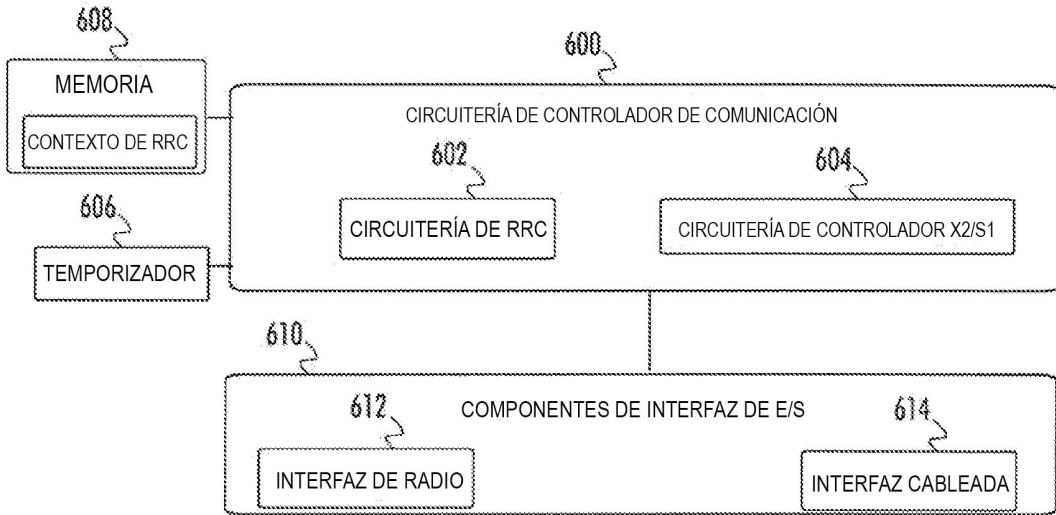


Fig 7

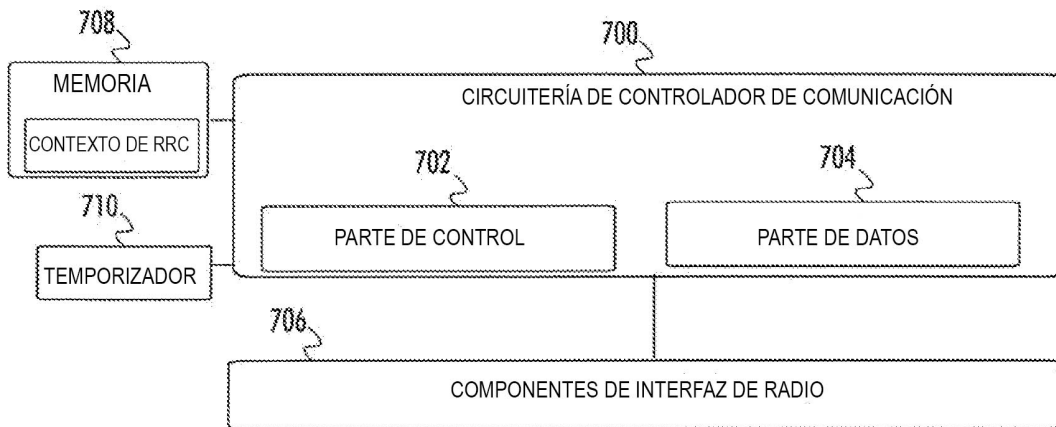


Fig 8