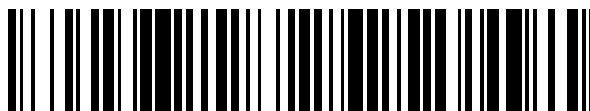


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 274**

51 Int. Cl.:

H04W 76/19

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2008** **PCT/IB2008/000080**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2008** **WO08087524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2008** **E 08702242 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019** **EP 2127456**

54 Título: **Método y aparato para proporcionar recuperación de contexto**

30 Prioridad:

15.01.2007 US 884951 P

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

22.06.2020

73 Titular/es:

NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)

Karakaari 7

02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

KOSKELA, JARKKO, J. y

SEBIRE, BENOIST, P.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 768 274 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

Método y aparato para proporcionar recuperación de contexto

5 Antecedentes

Los sistemas de radiocomunicación, tales como redes de datos inalámbricas (por ejemplo, Sistemas de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP), sistemas de espectro ensanchado (tal como redes de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)), redes de Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), etc.), proporcionan a usuarios la comodidad de movilidad junto con un conjunto amplio de servicios y características. Esta conveniencia ha generado una adopción significativa por un número cada vez mayor de consumidores como un modo aceptado de comunicación para usos empresariales y personales. Para promover una adopción mayor, la industria de las telecomunicaciones, desde los fabricantes a los proveedores de servicios, ha acordado con gran coste y esfuerzo el desarrollo de normas para protocolos de comunicación que subyacen a los diversos servicios y características. Un área de esfuerzo implica diseño eficiente de señalización de control dentro del sistema de comunicación, particularmente durante fallo de enlace y el proceso de recuperación posterior.

"3GPP TS 36.300 V0.1 (11-2006); Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación; Grupo de Especificación Técnica Red de Acceso de Radio; Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRA) y Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRA); Descripción general; Fase 2, Versión 8" es un documento de normas que proporciona una visión de conjunto y descripción general de la arquitectura de protocolo de interfaz de radio de E-UTRAN.

NTT DOCOMO: "RRC Re-establishment Procedure", 3GPP R2-061928, compara cuatro posibles secuencias de señalización a seguirse en caso de que un equipo de usuario en un estado "LTE_ACTIVE" acceda a una célula en la que no se ha establecido ningún contexto de UE.

Algunas realizaciones ilustrativas

La presente invención se define mediante las reivindicaciones independientes adjuntas. Ciertos aspectos más específicos se definen mediante las reivindicaciones dependientes.

Por lo tanto, existe una necesidad de un enfoque para proporcionar recuperación de contexto, que puede coexistir con normas y protocolos ya desarrollados.

De acuerdo con un aspecto de una realización de la invención, se proporciona un método que comprende:

detectar (301), por una estación base de servicio, una condición de fallo de enlace de radio de un enlace inalámbrico empleado por una unidad móvil; y caracterizado por:
recibir (305), por la estación base de servicio, un identificador de la unidad móvil;
determinar (307), usando el identificador, por la estación base de servicio si la unidad móvil puede reutilizar parámetros de conexión que se establecieron antes de la condición de fallo; y
ordenar explícitamente (311), por la estación base de servicio, a la unidad móvil que reutilice los parámetros de conexión basándose en la determinación.

De acuerdo con otro aspecto de una realización de la invención, se proporciona un método en una unidad móvil, comprendiendo el método:

detectar (301) fallo de un enlace de radio; y caracterizado por:
transmitir (305) un identificador a una estación base de servicio en respuesta a la detección de recuperación de contexto; y
recibir (311), desde la estación base de servicio, un mensaje que indica explícitamente que tienen que reutilizarse parámetros de conexión asociados con el enlace de radio.

De acuerdo con otro aspecto de una realización de la invención, se proporciona un aparato (103) para una estación base de servicio que comprende:

medios para detectar (301) una condición de fallo de enlace de radio de un enlace inalámbrico empleado por una unidad móvil; y caracterizado por que comprende:

medios para recibir (305) un identificador de la unidad móvil;
medios para determinar (307), usando el identificador, si la unidad móvil puede reutilizar parámetros de conexión que se establecieron antes de la condición de fallo; y
medios para ordenar explícitamente (311) a la unidad móvil que reutilice los parámetros de conexión basándose en la determinación.

De acuerdo con otro aspecto de una realización de la invención, se proporciona un aparato (101) para una unidad móvil que comprende:
medios para detectar (301) fallo de un enlace de radio; y caracterizado por que comprende:

- 5 medios para transmitir (305) un identificador a una estación base de servicio en respuesta a la detección de recuperación de contexto; y
 medios para recibir (311) desde la estación base de servicio un mensaje que indica explícitamente que tienen que reutilizarse parámetros de conexión asociados con el enlace de radio.

- 10 Aún otros aspectos, características y ventajas de la invención son fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, simplemente ilustrando un número de realizaciones particulares e implementaciones, incluyendo el mejor modo contemplado para efectuar la invención. La invención es también capaz de otras y diferentes realizaciones, y sus varios detalles pueden modificarse en diversos aspectos obvios. Por consiguiente, se ha de considerar que los dibujos y la descripción tienen una naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones de la invención se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos:

- 20 La Figura 1 es un diagrama de un equipo de usuario (UE) y una estación base capaz de ejecutar procedimientos de movilidad tras fallo de un enlace de comunicación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención;
 Las Figuras 2A y 2B son diagramas de escenarios ilustrativos para gestionar parámetros de conexión en un proceso de recuperación, de acuerdo con una realización de la invención;
- 25 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso para proporcionar recuperación de contexto, de acuerdo con una realización de la invención;
 Las Figuras 4A-4D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de evolución a largo plazo (LTE) ilustrativas, en las que el sistema de la Figura 1 puede operar, de acuerdo con diversas realizaciones ilustrativas de la invención;
- 30 La Figura 5 es un diagrama de un proceso para proporcionar recuperación de contexto en la que se realiza reutilización de contexto, de acuerdo con una realización de la invención;
 La Figura 6 es un diagrama de un proceso para proporcionar recuperación de contexto en la que se realiza restablecimiento de conexión, de acuerdo con una realización de la invención;
- 35 la Figura 7 es un diagrama de hardware que puede usarse para implementar una realización de la invención; y
 La Figura 8 es un diagrama de componentes ilustrativos de un terminal LTE configurado para operar en los sistemas de las Figuras 4A-4D, de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 40 Se divulgan un aparato, método y software para proporcionar una recuperación de contexto eficiente. En la siguiente descripción, para fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de las realizaciones de la invención. Es evidente, sin embargo, para un experto en la materia que las realizaciones de la invención pueden practicarse sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente. En otros casos, estructuras bien conocidas y dispositivos se muestran en forma de diagrama de bloques para evitar la obstaculización innecesaria las realizaciones de la invención.

- 50 Aunque las realizaciones de la invención se analizan con respecto a una red de comunicación que tiene una arquitectura de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP), se reconoce por un experto en la materia que las realizaciones de las invenciones tienen aplicabilidad en cualquier tipo de sistema de comunicación y capacidades funcionales equivalentes.

- 55 La Figura 1 es un diagrama de un equipo de usuario (UE) y una estación base capaz de ejecutar procedimientos de movilidad tras fallo de un enlace de comunicación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la invención. Como se muestra, un equipo de usuario (UE) 101 comunica con una estación base, que en la arquitectura de LTE de 3GPP se indica como un Nodo B mejorado (eNB) 103. El UE 101 puede ser cualquier tipo de estaciones móviles, tal como microteléfonos, terminales, estaciones, unidades, dispositivos o cualquier tipo de interfaz para el usuario (tal como circuitería "ponible", etc.). A veces, el enlace de comunicación entre el UE 101 y el eNB 103 puede experimentar fallo, que puede provenir de diversas fuentes, incluyendo condiciones de radio ambientales, fallo de equipo, etc. Esto se denomina como un fallo de enlace de radio (RLF). Por consiguiente, el UE 101 y el eNB 103 emplean lógica de RLF 105 y 107, respectivamente, para detectar fallos de enlace y para realizar el proceso de recuperación para recuperar comunicaciones. Para recuperarse de forma eficiente del fallo de enlace, el UE 101 mantiene parámetros de conexión (es decir, contexto) dentro de una memoria 109. Estos parámetros de conexión se coordinan con los del eNB 103, que almacena tal información dentro de una base de datos 111 (o cualquier tipo de medio de almacenamiento). Efectivamente, tras descubrimiento o detección del fallo de enlace, el UE 101 busca restablecer la conexión, con lo que el eNB 103 puede ordenar al UE 101 que reutilice parámetros de conexión existentes. Como se muestra, el eNB 103 puede utilizar un temporizador de contexto 113 para rastrear si ciertos

contextos aún son válidos para su reutilización; se contempla que un temporizador de este tipo también puede desplegarse en el UE 101 (como se muestra en las Figuras 2A y 2B).

- 5 A modo de ejemplo, la comunicación de la Figura 1 utiliza una arquitectura que cumple con la Evolución a Largo Plazo (LTE) de red de acceso de radio terrestre universal (UTRAN) en 3GPP; esto se describe más completamente a continuación con respecto a las Figuras 4A-4D. Un enfoque para tratar en contexto de estrato de acceso (AS) en un sistema de LTE se define como se indica a continuación, en la Tabla 1:

Tabla 1

Casos	Primera fase	Segunda fase	T2 expirado
UE 101 vuelve a la misma célula	Continuar como si no se hubiera producido ningún problema de radio	No puede reanudarse la actividad sin interacción entre UE 101 y eNB 103 Normalmente no a través de RRC_IDLE	Ir a través de RRC_IDLE (estado en reposo de Control de Recursos de Radio (RRC))
UE 101 selecciona una célula diferente del mismo eNB 103	N/D	Sin especificar	Ir a través de RRC_IDLE
UE 101 selecciona una célula de un eNB 103 diferente	N/D	Ir a través de RRC_IDLE	Ir a través de RRC_IDLE

10 El procedimiento anterior se describe más completamente en 3GPP TS 36.300 v.0.3.1. El procedimiento de conexión de recurso de radio (RRC) implica, en términos generales, el UE 101 transmitiendo un mensaje de petición de conexión de RRC a la estación base 103 (por ejemplo, eNB). A su vez, la estación base 103 transmite un mensaje de configuración de conexión RRC al UE 101; el UE 101 posteriormente transmite un mensaje de configuración de conexión RRC completa a la estación base. Como parte del protocolo de RRC, pueden definirse dos estados de conexión: RRC_IDLE y RRC_CONNECTED. En el estado RRC_IDLE, ningún contexto de RRC se almacena en la estación base 103. Sin embargo, el UE 101 se asocia con un identificador único predeterminado (o preasignado). Cuando el UE 101 está en RRC_CONNECTED, el UE 101 tiene contexto en la estación base 103, que sabe la célula a la que pertenece el UE 101.

20 Se reconoce que existe un posible caso en el que después de detección de RLF, el UE 101 selecciona una célula que pertenece al mismo eNB 103 (en el que se produjo RLF). El sistema de la Figura 1 permite que el UE reutilice información de contexto (por ejemplo, Identidad Temporal de Red de Radio de Célula (C-RNTI)) en este escenario; esta capacidad se describe más completamente en las Figuras 2-3. El proceso de recuperación se ilustra en las Figuras 2A y 2B.

30 Las Figuras 2A y 2B son diagramas de escenarios ilustrativos para gestionar parámetros de conexión en un proceso de recuperación, de acuerdo con una realización de la invención. En el escenario de la Figura 2A, un UE 201 experimenta un fallo de enlace con una estación base de servicio 203 (que se indica como una estación base "anterior"). Como parte de su procedimiento de reelección de célula, el UE 201 puede iniciar comunicación con una nueva estación base de servicio 205.

35 Puede usarse un temporizador de contexto 207, en una realización ilustrativa, para determinar si puede borrarse información de contexto "caducada". En particular, siempre que el UE 201 no ha estado respondiendo al eNB 203 (por ejemplo, el UE 201 no responde a asignaciones en la señalización de L1/L2), el UE 201 puede iniciar el temporizador 207, que provoca, al expirar, la eliminación de contextos de UE. Se observa que el período de expiración es configurable y puede establecerse apropiadamente para evitar el caso en el que el UE 201 experimentaría dos RLF y reanudaría servicio con el eNB 203 original (pero con un contexto que en realidad es diferente del original).

40 Como alternativa, como se muestra en la Figura 2B, la identidad de la célula antigua o anterior podría mencionarse en la petición de conexión de RRC en caso de fallo de enlace de radio. El nuevo eNB 205 puede indicar que no hay contexto en este eNB 205. El UE 201 envía un identificador de una estación base de servicio anterior y/o identificador de célula (indicado "ID de eNB/célula") en un mensaje de petición de conexión. Esta información de eNB/célula antigua también puede usarse en el eNB 205 seleccionado para determinar si el eNB 205 tiene contextos válidos almacenados para este UE 201, que podría usarse en la nueva célula seleccionada por el UE 201. De acuerdo con una realización, siempre que el UE 201 accede al nuevo eNB 205, el eNB 205 solicita contexto desde un nodo centralizado 209 (por ejemplo, aGW de la Figura 4C), que informará al eNB de servicio 203 anterior o antiguo que el UE 201 ha accedido a una nueva célula que pertenece al eNB 205. Como alternativa, siempre que el UE 201 accede a un nuevo eNB 205, el eNB 205 puede solicitar contexto desde el eNB 203 antiguo e informar al UE 201 que el contexto antiguo puede reutilizarse.

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso para proporcionar recuperación de contexto, de acuerdo con una

realización de la invención. Este proceso se describe con respecto al sistema de la Figura 1. Cuando se detecta fallo de enlace de radio (RLF) (por etapa 301), y el UE 101 inicia procedimientos de movilidad posteriores (es decir, reelección de célula) con lo que el UE 101 selecciona una nueva célula, como en la etapa 303. Cuando el UE 101 accede a una nueva célula, el UE 101 envía una identidad de UE a la estación base 103, por etapa 305. A través de esta entidad, la estación base 103, que gestiona la célula, puede detectar si el UE 101 estuvo operando anteriormente dentro del área de servicio de esta estación base 103 antes de la condición de RLF. Es decir, la estación base 103 determina si el UE 101 está dentro de su área de cobertura antes del fallo de enlace de radio. En la etapa 307, la estación base 103 determina si existe un contexto válido (es decir, no caducado) para el UE 101 particular. Si existe un contexto válido para el UE 101 (por etapa 309), entonces la estación base 103 ordena, como en la etapa 311, al UE 101 que reutilice el contexto existente -es decir, parámetro o parámetros de conexión. Por lo tanto, si la estación base 103 aún retiene el contexto, la estación base 103 puede indicar al UE 101 que el UE 101 puede continuar utilizando esta información. De lo contrario, se ordena al UE 101 que descarte el contexto y reestablezca la conexión, por etapas 313 y 315.

Desde el punto de vista del UE, este proceso proporciona un procedimiento simple: tras RLF, los contextos se mantienen hasta que se selecciona una nueva célula. Después del procedimiento de acceso, es la estación base 103 que notifica o de otra manera ordena al UE 101 si el contexto puede reutilizarse o si el contexto necesita descartarse implícitamente cuando necesitan restablecerse las conexiones.

Como se ha mencionado, el UE 101 y la estación base 103 pueden configurarse para operar en una arquitectura LTE, que se describe a continuación.

Las Figuras 4A-4D son diagramas de sistemas de comunicación que tienen arquitecturas de LTE ilustrativas, en las que el sistema de la Figura 1 puede operar, de acuerdo con diversas realizaciones ilustrativas de la invención. A modo de ejemplo (mostrado en la Figura 1), la estación base y el UE pueden comunicarse en el sistema 400 usando cualquier esquema de acceso, tal como Acceso Múltiple por División en el Tiempo (TDMA), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA) o Acceso Múltiple por División en Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA) o una combinación de los mismos. En una realización ilustrativa, tanto el enlace ascendente y enlace descendente pueden utilizar WCDMA. En otra realización ilustrativa, el enlace ascendente utiliza SC-FDMA, mientras que el enlace descendente utiliza OFDMA.

La MME (Entidad de Gestión Móvil)/Pasarelas de servicio 401 se conectan a los eNB en una configuración de malla completa o parcial usando tunelización a través de una red de transporte por paquetes (por ejemplo, red de Protocolo de Internet (IP)) 403. Funciones ilustrativas de la MME/GW de servicio 401 incluyen distribución de mensajes de radiobúsqueda a los eNB, compresión de encabezamiento de IP, terminación de paquetes de plano U por razones de radiobúsqueda y conmutación de plano U para soporte de movilidad de UE. Ya que las GW 401 sirven como una pasarela a redes externas, por ejemplo, la Internet o redes privadas 403, las GW 401 incluyen un sistema de Acceso, Autorización y Contabilidad (AAA) 405 para determinar de forma segura la identidad y privilegios de un usuario y para rastrear las actividades de cada usuario. En concreto, la MME/Pasarela de servicio 401 es el nodo de control clave para la red de acceso de LTE y es responsable del procedimiento de radiobúsqueda y rastreo de UE de modo en reposo que incluye retransmisiones. También, la MME 401 se implica en el proceso de activación/desactivación de portador y es responsable de seleccionar la SGW (Pasarela de Servicio) para un UE en la unión inicial y en el momento de traspaso de intra LTE que implica reubicación de nodo de Red Principal (CN).

Una descripción más detallada de la interfaz de LTE se proporciona en 3GPP TR 25.813, titulado "E-UTRA and E-UTRAN: Radio Interface Protocol Aspects".

En la Figura 4B, un sistema de comunicación 402 soporta GERAN (acceso de radio GSM/EDGE) 404, y redes de acceso basadas en UTRAN 406, redes de acceso basadas en E-UTRAN 412 y no 3GPP (no mostradas), y se describe más completamente en TR 23.882. Una característica clave de este sistema es la separación de la entidad de red que realiza funcionalidad de plano de control (MME 408) de la entidad de red que realiza funcionalidad de plano de portadora (pasarela de servicio 410) con una interfaz abierta bien definida entre las mismas S11. Ya que E-UTRAN 412 proporciona mayores anchos de banda para habilitar nuevos servicios así como para mejorar los existentes, la separación de la MME 408 de la Pasarela de servicio 410 implica que la pasarela de servicio 410 puede basarse en una plataforma optimizada para señalar transacciones. Este esquema habilita la selección de plataformas más rentables para, así como escalado independiente de, cada uno de estos dos elementos. Proveedores de servicios también pueden seleccionar ubicaciones topológicas optimizadas de la pasarela de servicios 410 dentro de la red independientes de las ubicaciones de las MME 408 para reducir latencias de ancho de banda optimizadas y evitar puntos de fallo concentrados.

La arquitectura básica del sistema 402 contiene los siguientes elementos de red. Como se observa en la Figura 4B, la E-UTRAN (por ejemplo, eNB) 412 interactúa con UE a través de LTE-Uu. La E-UTRAN 412 soporta interfaz aérea de LTE e incluye funciones para funcionalidad de control de recursos de radio (RRC) que corresponde a la MME de plano de control 408. La E-UTRAN 412 también realiza diversas funciones que incluyen gestión de recursos de radio, control de admisión, planificación, cumplimiento de QoS (Calidad de servicio) de enlace ascendente (UL)

negociada, difusión de información de célula, cifrado/descifrado de usuario, compresión/descompresión de encabezamientos de paquetes de plano de usuario de enlace descendente y enlace ascendente y Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes (PDCP).

- 5 La MME 408, como un nodo de control clave, es responsable de gestionar la movilidad que identifica el UE y parámetros de seguridad y procedimiento de radiobúsqueda que incluye retransmisiones. La MME 408 se implica el proceso de activación/desactivación de portador y es también responsable de elegir la pasarela de servicio 410 para el UE. Las funciones de MME 408 incluyen señalización de Estrato de No Acceso (NAS) y seguridad relacionada. La MME 408 comprueba la autorización del UE para acampar en la Red Móvil Pública Terrestre (PLMN) del proveedor de servicios y aplicar las restricciones de itinerancia del UE. La MME 408 también proporciona la función de plano de control para movilidad entre redes de acceso LTE y 2G/3G con la interfaz S3 terminando en la MME 408 del SGSN (Nodo de Soporte de Servicio GPRS) 414. Los principios de selección de PLMN en E-UTRA se basan en los principios de selección de PLMN de 3GPP. Puede requerirse selección de célula en transición desde MME_DETACHED a EMM-IDLE o EMM-CONNECTED. La selección de célula puede conseguirse cuando el NAS de UE identifica una PLMN seleccionada y PLMN equivalentes. El UE 101 busca las bandas de frecuencia de E-UTRUA y para cada frecuencia de portadora identifica la célula más fuerte. El UE 101 también lee información de sistema de célula difundida para identificar sus PLMN. Además, el UE 101 busca identificar una célula adecuada; si no es capaz de identificar una célula adecuada, busca identificar una célula aceptable. Cuando se encuentra una célula adecuada o si únicamente se encuentra una célula aceptable, el UE 101 acampa en esa célula y comienza el procedimiento de reelección de célula. Selección de célula identifica la célula en la que el UE 101 debería acampar.

El SGSN 414 es responsable de la distribución de paquetes de datos desde y a las estaciones móviles dentro de su área de servicio geográfica. Sus tareas incluyen encaminamiento y transferencia de paquetes, gestión de movilidad, gestión de enlaces lógica y funciones de autenticación y tarificación. La interfaz S6a habilita la transferencia de datos de suscripción y autenticación para autenticar/autorizar al usuario acceso al sistema evolucionado (interfaz AAA) entre la MME 408 y el HSS (Servidor de Abonado Doméstico) 416. La interfaz S10 entre las MME 408 proporciona reubicación de MME y transferencia de información de MME 408 a MME 408. La pasarela de servicio 410 es el nodo que termina la interfaz hacia la E-UTRAN 412 a través de S1-U.

30 La interfaz S1-U proporciona una tunelización de plano de usuario por portador entre la E-UTRAN 412 y la pasarela de servicio 410. Contiene soporte para conmutación de trayectoria durante traspaso entre los eNB 412. La interfaz S4 proporciona el plano de usuario con soporte de control y movilidad relacionado entre el SGSN 414 y la función de ancla de 3GPP de la pasarela de servicio 410.

35 La interfaz S12 es una interfaz entre la UTRAN 406 y la pasarela de servicio 410. La pasarela de Red de Datos en Paquetes (PDN) 418 proporciona conectividad al UE a redes externas de datos en paquetes siendo el punto de salida u entrada de tráfico para el UE. La pasarela de PDN 418 realiza aplicación de política, filtrado de paquetes para cada usuario, soporte de tarificación, interceptación legal y selección de paquetes. Otra función de la pasarela de PDN 418 es actuar como el ancla para movilidad entre tecnologías de 3GPP y no de 3GPP tal como WiMax y 3GPP2 (CDMA 1X y EvDO (Evolución de Datos Únicamente)).

La interfaz S7 proporciona transferencia de política de QoS y reglas de tarificación desde PCRF (Función de Reglas de Políticas y Tarificación) 420 a Función de Aplicación de Políticas y Tarificación (PCEF) en la pasarela de PDN 418. La interfaz SGi es la interfaz entre la pasarela de PDN y los servicios IP del operador que incluyen la red de datos en paquetes 422. La red de datos en paquetes 422 puede ser una red de datos en paquetes pública o privada de operador o una red de datos en paquetes intra operador, por ejemplo, para provisión de servicios IMS (Subsistema Multimedia de IP). Rx+ es la interfaz entre la PCRF y la red de datos en paquetes 422.

50 Como se observa en la Figura 4C, el eNB utiliza un E-UTRA (Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado) (plano de usuario, por ejemplo, RLC (Control de Enlaces de Radio) 415, MAC (Control de Acceso al Medio) 417 y PHY (Física) 419, así como un plano de control (por ejemplo, RRC 421)). El eNB también incluye las siguientes funciones: RRM (Gestión de Recursos de Radio) inter célula 423, Control de Movilidad de Conexión 425, Control de RB (Portador de Radio) 427, Control de Admisión de Radio 429, Provisión y Configuración de Medición de eNB 431 y Asignación de Recursos Dinámica (Planificador) 433.

55 El eNB comunica con la aGW 401 (Pasarela de Acceso) a través de una interfaz S1. La aGW 401 incluye un plano de usuario 401a y un plano de control 401b. El plano de control 401b proporciona los siguientes componentes: Control de Portador de SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema) 435 y Entidad de MM (Gestión de Movilidad) 437. El plano de usuario 401b incluye un PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes) 439 y funciones de plano de usuario 441. Se observa que la funcionalidad de la aGW 209 también puede proporcionarse mediante una combinación de una pasarela de servicio (SGW) y una red de datos en paquetes (PDN) GW. La aGW 401 también puede interactuar con una red de paquetes, tal como internet 443.

65 En una realización alternativa, como se muestra en la Figura 4D, la funcionalidad de PDCP (Protocolo de Convergencia de Datos en Paquetes) puede residir en el eNB en lugar de en la GW 401. Además de esta capacidad de PDCP, las funciones de eNB de la Figura 4C también se proporcionan en esta arquitectura.

En el sistema de la Figura 4D, se proporciona una división funcional entre E-UTRAN y EPC (Núcleo de Paquetes Evolucionado). En este ejemplo, arquitectura de protocolo de radio de E-UTRAN se proporciona para el plano de usuario y el plano de control. Una descripción más detallada de la arquitectura se proporciona en 3GPP TS 36.300.

El eNB interactúa a través de la S1 a la pasarela de servicio 445, que incluye una función de anclaje de movilidad 447, y a una pasarela de paquetes (P-GW) 449, que proporciona una función de asignación de dirección IP de UE 457 y función de filtrado de paquetes 459. De acuerdo con esta arquitectura, la MME (Entidad de Gestión de Movilidad) 461 proporciona Control de Portada de SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema) 451, Tratamiento de Movilidad de Estado en Reposo 453, Seguridad de NAS (Estrato Sin Acceso) 455.

Las Figuras 5 y 6 muestran cómo puede implementarse el proceso de la Figura 3 en un sistema de LTE. En particular, la Figura 5 es un diagrama de un proceso para proporcionar recuperación de contexto en la que se realiza reutilización de contexto, de acuerdo con una realización de la invención. A modo de ejemplo, estos procesos se explican con respecto al sistema de la Figura 2A. Como se muestra, el UE 201 y eNB 203 están intercambiando datos de usuario hasta que se produce fallo de enlace (etapa 501). Cuando se detecta RLF (suponiendo que el UE 201 está en un estado activo, es decir, estado de LTE_ACTIVE), el UE 201 inicia procedimientos de movilidad basados en UE - a saber inicia un procedimiento de Canal de Acceso Aleatorio (RACH) en la célula objetivo. Por consiguiente, el UE 201 selecciona una nueva célula en la que el UE 201 intenta reestablecer conexiones de RRC. Cuando la célula seleccionada (es decir, estación base) recibe una PETICIÓN DE CONEXIÓN RRC desde el UE 201 (etapa 505), la estación base comprueba si tiene contextos de RRC antiguos (que pueden incluir cualquier parámetro de estrato de acceso (AS) específico no de célula u otros parámetros relacionados con AS) almacenados, por etapa 507. Si es así, la estación base genera una RESPUESTA DE CONEXIÓN RRC, que puede incluir un campo para especificar el uso de los parámetros de conexión de RRC antiguos: Use_OLD_RRC_Connection se establece a "VERDADERO".

Lo anterior procesa un mecanismo para determinar cómo adquiere conocimiento la nueva célula (es decir, la nueva estación base de servicio 205) de si el UE 201 tiene contexto válido almacenado en el eNB 203. En una realización, el UE 201 envía una identidad de UE (UE-ID) en una petición de conexión de RRC. La identidad se utiliza para realizar resolución de contienda; este enfoque adicionalmente hace que el eNB 203 compruebe si el eNB 203 tiene los mismos parámetros antiguos almacenados relacionados con ese UE 201. Si el eNB 203 encuentra parámetros almacenados que corresponden a (es decir, coinciden con) el ID de UE (que puede ser o bien Identidad Temporal de Red de Radio de Célula (C-RNTI), Identidad de Abonado de Servicio Móvil Internacional (IMSI), Identidad (Identificador) de Abonado Móvil Temporal (TMSI), Identidad de Equipo Móvil Internacional (IMEI) o bien cualquier identidad similar), el eNB 203 envía como una respuesta un mensaje de PETICIÓN DE CONEXIÓN RRC (por ejemplo, RESPUESTA DE CONEXIÓN RRC). El mensaje indica que el UE 201 puede reutilizar contexto de RRC anterior de la célula acampada anteriormente (véase la Figura 5).

La Figura 6 muestra comunicación con una nueva estación base de servicio, de acuerdo con una realización. En este ejemplo, el UE 201 primero comunica con el eNB 203 hasta que se detecta fallo de enlace (etapas 601 y 603). En este escenario, el UE 201 envía una PETICIÓN DE CONEXIÓN RRC que incluye el ID de UE a un nuevo eNB de servicio 205, por etapa 605. Este nuevo eNB de servicio 205 determina si información de contexto que corresponde al ID de UE se almacena localmente, como en la etapa 607. Si no se encuentra el contexto, puede producirse procedimiento de establecimiento de conexión de RRC normal. En consecuencia, el UE 201 puede borrar implícitamente cualquier contexto de RRC almacenado que era aplicable en la célula antigua. Como tal, el nuevo eNB 205 responde con una RESPUESTA DE CONEXIÓN RRC que indica que el contexto antiguo no se utilizará.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los procesos anteriores, una condición de fallo de enlace no conduce a un borrado del contexto en el UE 201 y la red (por ejemplo, el eNB 203). Por ejemplo, después de RRC_CONNECTION_REQUEST desde el UE 201 a la red, el eNB 203 comprueba la identidad del UE 201 para determinar si un contexto válido está disponible para que UE 201. En la RRC_CONNECTION_RESPONSE desde la red al UE 201, el eNB 203 ordena al UE 201 ya sea reutilizar el contexto anterior o iniciar un nuevo establecimiento (borrando implícitamente los contextos almacenados). También en una realización, puede proporcionarse la identidad de la célula anterior o eNB 203.

Un experto en la materia reconocería que los procesos para recuperación de contexto pueden implementarse a través de software, hardware (por ejemplo, procesador general, chip de Procesamiento de Señal Digital (DSP), un Circuito Integrado de Aplicación Específica (ASIC), Campo de Matrices de Puertas Programables (FPGA), etc.), firmware o una combinación de los mismos. Tal hardware ilustrativo para realizar las funciones descritas se detalla a continuación con respecto a la Figura 7.

La Figura 7 ilustra hardware ilustrativo en el que pueden implementarse diversas realizaciones de la invención. Un sistema informático 700 incluye un bus 701 u otro mecanismo de comunicación para comunicar información y un procesador 703 acoplado al bus 701 para procesar información. El sistema informático 700 también incluye la memoria principal 705, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) u otro dispositivo de almacenamiento dinámico, acoplado al bus 701 para almacenar información e instrucciones a ejecutarse por el procesador 703. La

memoria principal 705 también puede usarse para almacenar variables temporales u otra información intermedia durante la ejecución de instrucciones por el procesador 703. El sistema informático 700 puede adicionalmente incluir una memoria de solo lectura (ROM) 707 u otro dispositivo de almacenamiento estático acoplado al bus 701 para almacenar información estática e instrucciones para el procesador 703. Un dispositivo de almacenamiento 709, tal como un disco magnético o disco óptico, se acopla al bus 701 para almacenar de forma persistente información e instrucciones.

El sistema informático 700 puede acoplarse a través del bus 701 a un visualizador 711, tal como una pantalla de cristal líquido, o visualizador de matriz activa, para visualizar información a un usuario. Un dispositivo de entrada 713, tal como un teclado que incluye teclas alfanuméricas y otras teclas, puede acoplarse al bus 701 para comunicar información y ordenar selecciones al procesador 703. El dispositivo de entrada 713 puede incluir un control de cursor, tal como un ratón, una bola de mando o teclas de dirección de cursor, para comunicar información de dirección y ordenar selecciones al procesador 703 y para controlar movimiento de cursor en el visualizador 711.

De acuerdo con diversas realizaciones de la invención, los procesos descritos en este documento pueden proporcionarse por el sistema informático 700 en respuesta al procesador 703 ejecutando una disposición de instrucciones contenidas en la memoria principal 705. Tales instrucciones pueden leerse en la memoria principal 705 desde otro medio legible por ordenador, tal como el dispositivo de almacenamiento 709. La ejecución de la disposición de instrucciones contenidas en la memoria principal 705 provoca que el procesador 703 realice las etapas de proceso descritas en este documento. También pueden emplearse uno o más procesadores en una disposición de múltiples procesamientos para ejecutar las instrucciones contenidas en la memoria principal 705. En realizaciones alternativas, puede usarse circuitería cableada en lugar de o en combinación con instrucciones de software para implementar la realización de la invención. En otro ejemplo, puede usarse hardware reconfigurable tal como Campo de Matrices de Puertas Programables (FPGA), en el que la funcionalidad y topología de conexión de sus puertas lógicas son personalizables en tiempo de ejecución, habitualmente programando tablas de consulta de memoria. Por lo tanto, realizaciones de la invención no se limitan a ninguna combinación específica de circuitería de hardware y software.

El sistema informático 700 también incluye al menos una interfaz de comunicación 715 acoplada al bus 701. La interfaz de comunicación 715 proporciona una comunicación de datos bidireccional que se acopla a un enlace de red (no mostrado). La interfaz de comunicación 715 envía y recibe señales eléctricas, electromagnéticas u ópticas que transportan flujos de datos digitales que representan diversos tipos de información. Además, la interfaz de comunicación 715 puede incluir dispositivos de interfaz periféricos, tal como una interfaz de Bus Serial Universal (USB), una interfaz de PCMCIA (Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Ordenadores Personales), etc.

El procesador 703 puede ejecutar el código transmitido mientras se recibe y/o almacenar el código en el dispositivo de almacenamiento 709, u otro almacenamiento no volátil para posterior ejecución. De esta manera, el sistema informático 700 puede obtener código de aplicación en forma de una onda portadora.

La expresión "medio legible por ordenador" como se usa en este documento se refiere a cualquier medio que participa en la provisión de instrucciones al procesador 703 para ejecución. Un medio de este tipo puede tomar muchas formas, incluyendo, pero sin limitación a, medios no volátiles, medios volátiles y medios de transmisión. Medios no volátiles incluyen, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos, tal como el dispositivo de almacenamiento 709. Medios volátiles incluyen memoria dinámica, tal como memoria principal 705. Medios de transmisión incluyen cables coaxiales, alambre de cobre y fibras ópticas, incluyendo los alambres que comprenden el bus 701. Medios de transmisión también pueden tomar la forma de ondas acústicas, ópticas o electromagnéticas, tal como las generadas durante frecuencia de radio (RF) y comunicaciones de datos por infrarrojos (IR). Formas comunes de medio legible por ordenador incluyen, por ejemplo, un disco flexible, un disco flexible, disco duro, cinta magnética, cualquier otro medio magnético, un CD-ROM, CDRW, DVD, cualquier otro medio óptico, tarjetas perforadas, cinta de papel, láminas de marcas ópticas, cualquier otro medio físico con patrones de agujeros u otro signo ópticamente reconocible, una RAM, una PROM y EPROM, una FLASH-EPROM, cualquier otro chip o cartucho de memoria, una onda portadora o cualquier otro medio del que puede leer un ordenador.

Diversas formas de medio legible por ordenador pueden implicarse en la provisión de instrucciones a un procesador para ejecución. Por ejemplo, las instrucciones para efectuar al menos parte de la invención pueden surgir inicialmente en un disco magnético de un ordenador remoto. En un escenario de este tipo, el ordenador remoto carga las instrucciones en memoria principal y envía las instrucciones a través de una línea telefónica usando un módem. Un módem de un sistema local recibe los datos en la línea telefónica y usa un transmisor de infrarrojos para convertir los datos a una señal de infrarrojos y transmitir la señal de infrarrojos a un dispositivo informático portátil, tal como un asistente digital personal (PDA) o un portátil. Un detector de infrarrojos en el dispositivo informático portátil recibe la información e instrucciones transmitidas por la señal de infrarrojos y coloca los datos en un bus. El bus transmite los datos a la memoria principal, de la cual un procesador recupera y ejecuta las instrucciones. Las instrucciones recibidas por la memoria principal pueden almacenarse opcionalmente en dispositivo de almacenamiento o bien antes o bien después de la ejecución por el procesador.

- La Figura 8 es un diagrama de componentes ilustrativos de un terminal LTE capaz de operar en los sistemas de las Figuras 4A-4D, de acuerdo con una realización de la invención. Un terminal LTE 800 se configura para operar en un sistema de Entrada múltiple salida múltiple (MIMO). En consecuencia, un sistema de antena 801 proporciona múltiples antenas para recibir y transmitir señales. El sistema de antenas 801 se acopla a la circuitería de radio 803, que incluye múltiples transmisores 805 y receptores 807. La circuitería de radio incluye toda la circuitería de Frecuencia de Radio (RF) así como circuitería de procesamiento de banda base. Como se muestra, procesamiento de capa-1 (L1) y de capa-2 (L2) se proporcionan por las unidades 809 y 811, respectivamente. Opcionalmente, pueden proporcionarse funciones de capa-3 (no mostrado). El módulo 813 ejecuta todas las funciones de capa MAC. Un módulo de temporización y calibración 815 mantiene temporización apropiada interactuando, por ejemplo, una referencia de temporización externa (no mostrado). Adicionalmente, se incluye un procesador 817. En este escenario, el terminal LTE 800 comunica con un dispositivo informático 819, que puede ser un ordenador personal, estación de trabajo, un PDA, aplicación web, teléfono celular, etc.
- Mientras la invención se ha descrito en conexión con un número de realizaciones e implementaciones, la invención no se limita de esta forma, sino que cubre diversas modificaciones obvias y disposiciones equivalentes, que pertenecen al ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Aunque características de la invención se expresan en ciertas combinaciones entre las reivindicaciones, se contempla que estas características pueden disponerse en cualquier combinación y orden.

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 detectar (301), por una estación base de servicio, una condición de fallo de enlace de radio de un enlace inalámbrico empleado por una unidad móvil; y **caracterizado por**:
 recibir (305), por la estación base de servicio, un identificador de la unidad móvil;
 determinar (307), usando el identificador, por la estación base de servicio si la unidad móvil puede reutilizar
 10 parámetros de conexión que se establecieron antes de la condición de fallo; y
 ordenar explícitamente (311), por la estación base de servicio, a la unidad móvil que reutilice los parámetros de
 conexión basándose en la determinación.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

15 determinar si los parámetros de conexión se almacenan en una estación base de servicio de la unidad móvil.

3. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se incluye el identificador en un mensaje de petición de conexión que es generado por la unidad móvil.

20 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente:
 ordenar (315) a la unidad móvil que establezca una nueva conexión a una estación base de servicio y que borre los parámetros de conexión.

25 5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se configura la unidad móvil para transmitir un identificador de estación base anterior y/o un identificador de célula en un mensaje de petición de conexión que incluye el identificador.

30 6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-5, en el que los parámetros de conexión se almacenan en una estación base, comprendiendo el método además:
 iniciar un temporizador de contexto dentro de la estación base, en donde los parámetros de conexión se borran tras la expiración del temporizador de contexto.

35 7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-5, que comprende adicionalmente:
 generar una petición para los parámetros de conexión desde un nodo centralizado o una nueva estación base de servicio.

8. Un método en una unidad móvil, comprendiendo el método:
 detectar (301) fallo de un enlace de radio; y **caracterizado por**:

40 transmitir (305) un identificador a una estación base de servicio en respuesta a la detección de recuperación de contexto; y
 recibir (311), desde la estación base de servicio, un mensaje que indica explícitamente que tienen que reutilizarse parámetros de conexión asociados al enlace de radio.

45 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente:
 generar un mensaje de petición de conexión para incluir el identificador.

50 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:
 transmitir un identificador de estación base anterior y/o un identificador de célula en el mensaje de petición de conexión.

11. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que el mensaje especifica el establecimiento de una nueva conexión, y borrar los parámetros de conexión almacenados localmente.

55 12. Un aparato (103) para una estación base de servicio que comprende:

medios para detectar (301) una condición de fallo de enlace de radio de un enlace inalámbrico empleado por una unidad móvil; y **caracterizado por** que comprende:
 medios para recibir (305) un identificador de la unidad móvil;
 medios para determinar (307), usando el identificador, si la unidad móvil puede reutilizar parámetros de conexión
 60 que se establecieron antes de la condición de fallo; y
 medios para ordenar explícitamente (311) a la unidad móvil que reutilice los parámetros de conexión basándose en la determinación.

65 13. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 12 que comprende medios para realizar un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-7.

14. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en el que el aparato está configurado para operar de acuerdo con una arquitectura de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la Tercera Generación (3GPP).

- 5 15. Un aparato (101) para una unidad móvil que comprende:
medios para detectar (301) fallo de un enlace de radio; y **caracterizado por** que comprende:

medios para transmitir (305) un identificador a una estación base de servicio en respuesta a la detección de recuperación de contexto; y

- 10 medios para recibir (311) desde la estación base de servicio un mensaje que indica explícitamente que tienen que reutilizarse parámetros de conexión asociados al enlace de radio.

FIG. 1

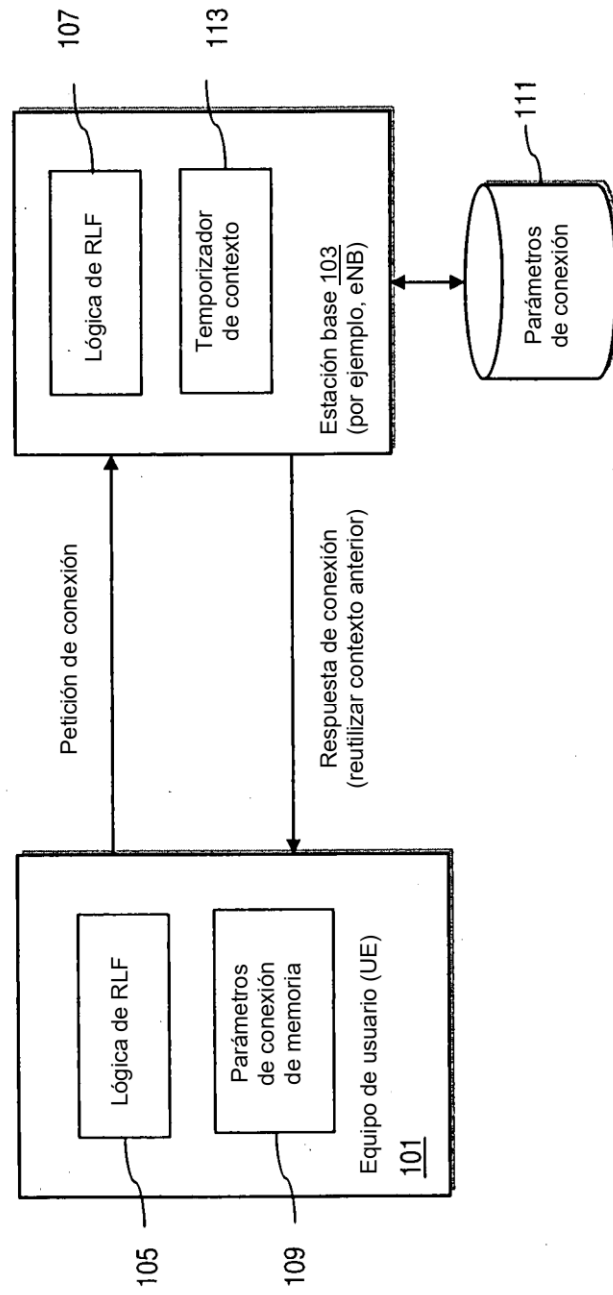


FIG. 2A

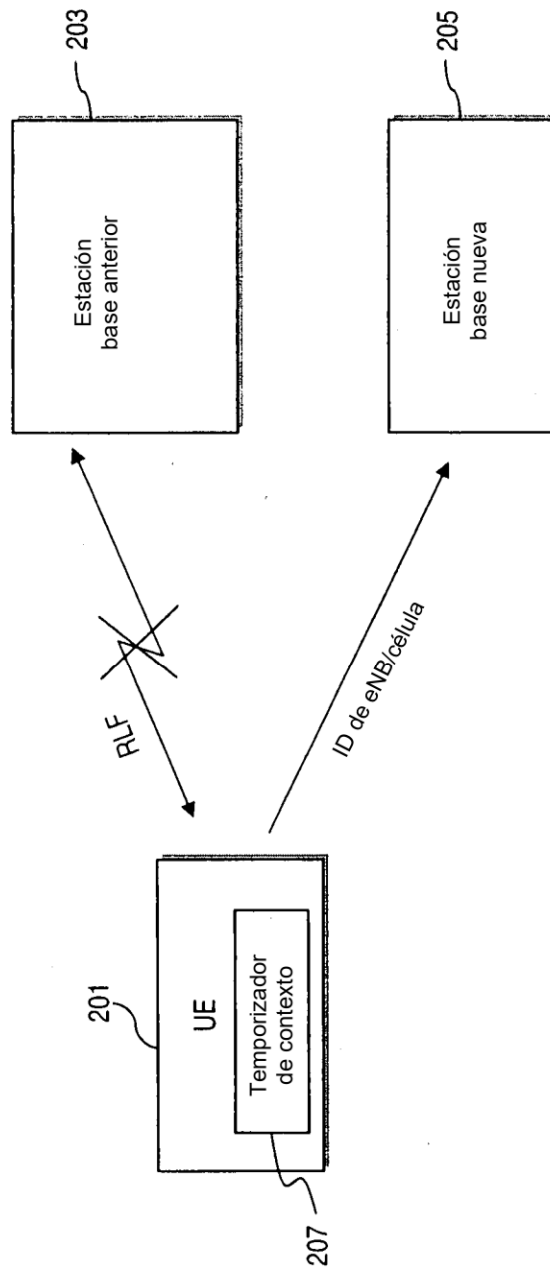


FIG. 2B

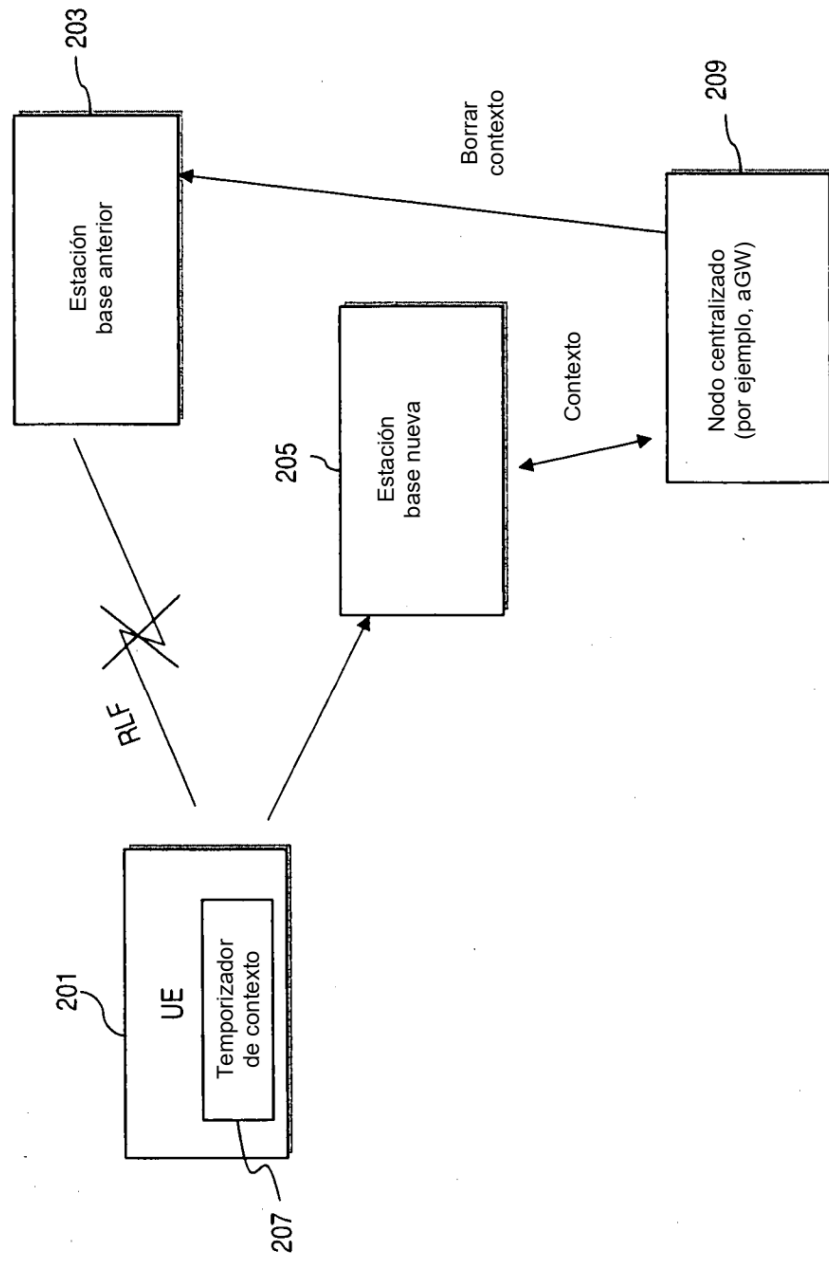


FIG. 3

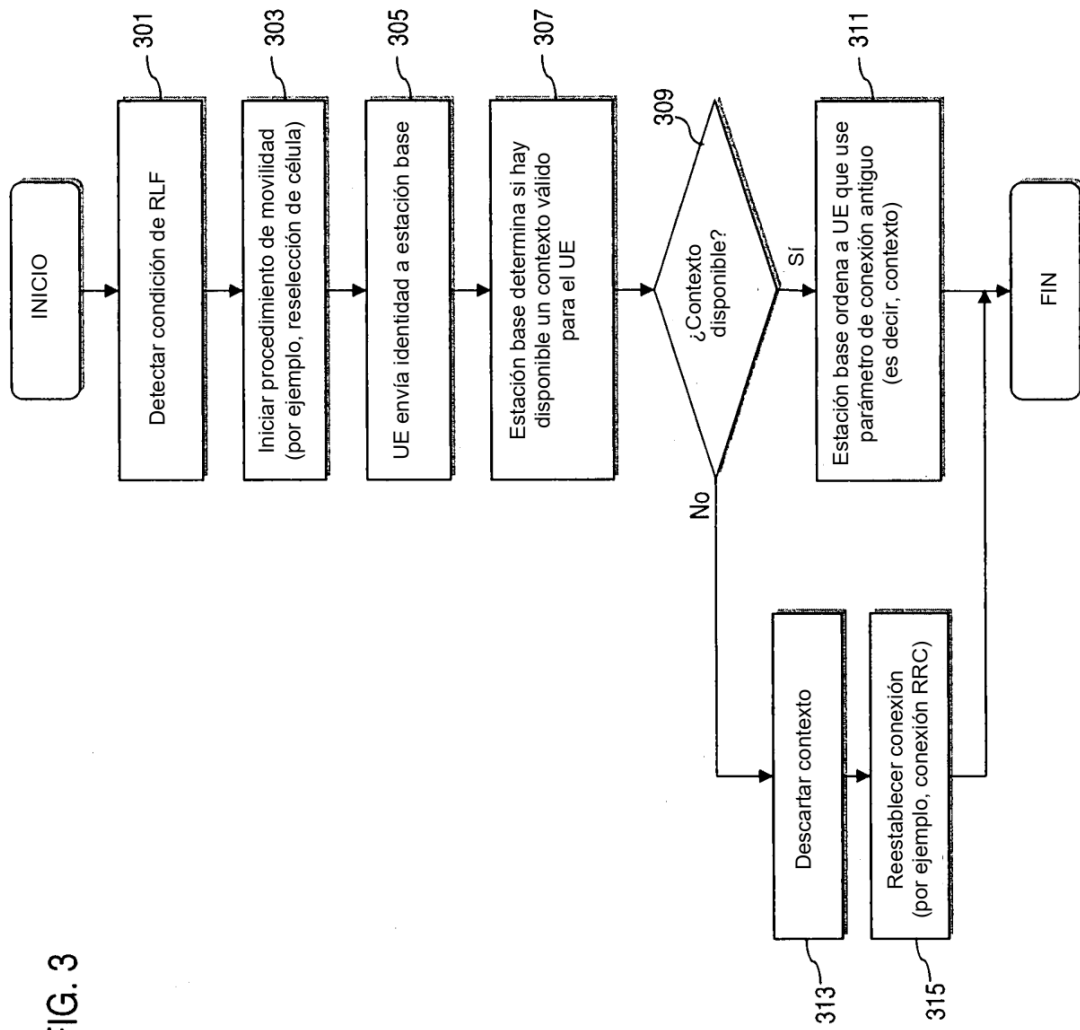


FIG. 4A

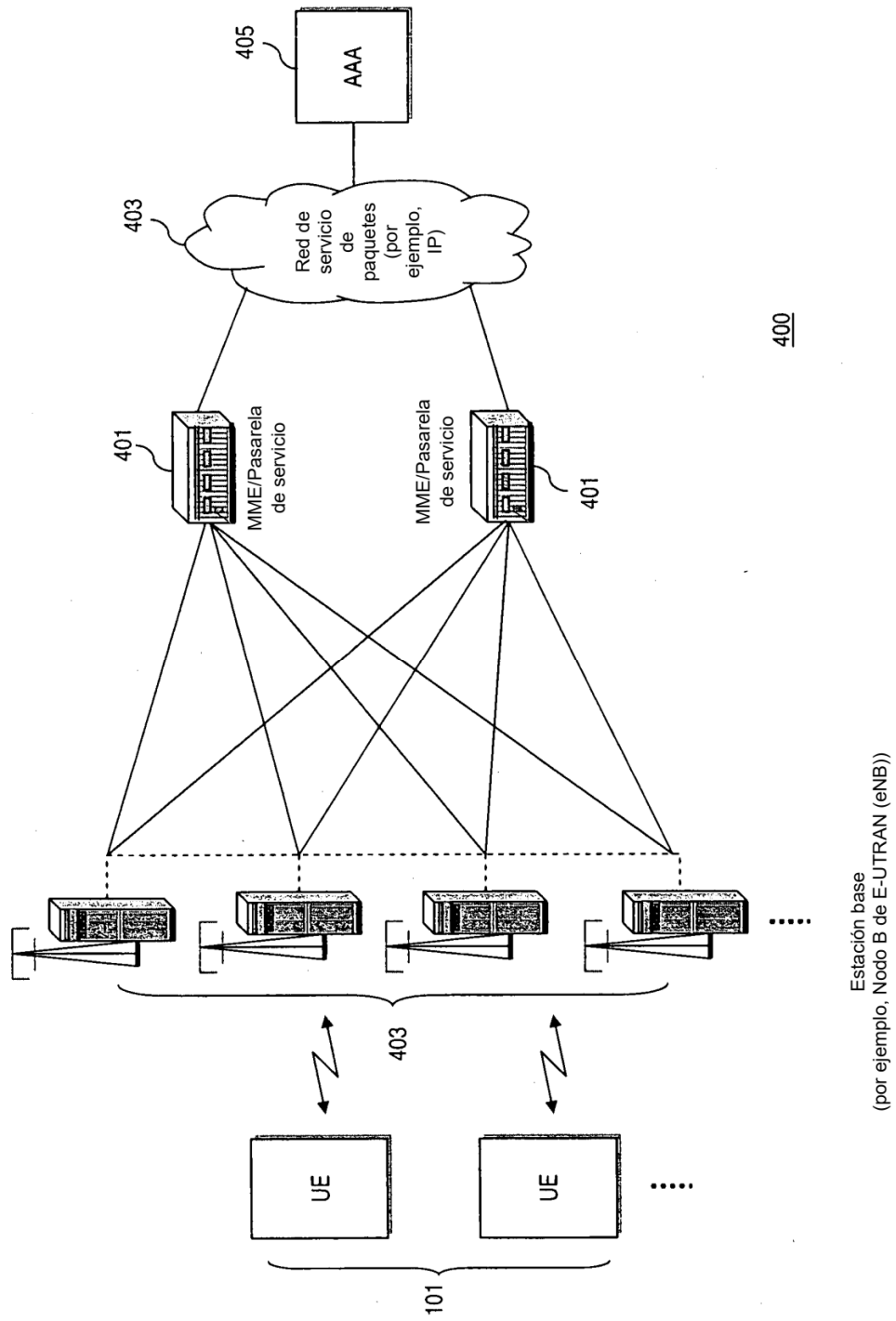
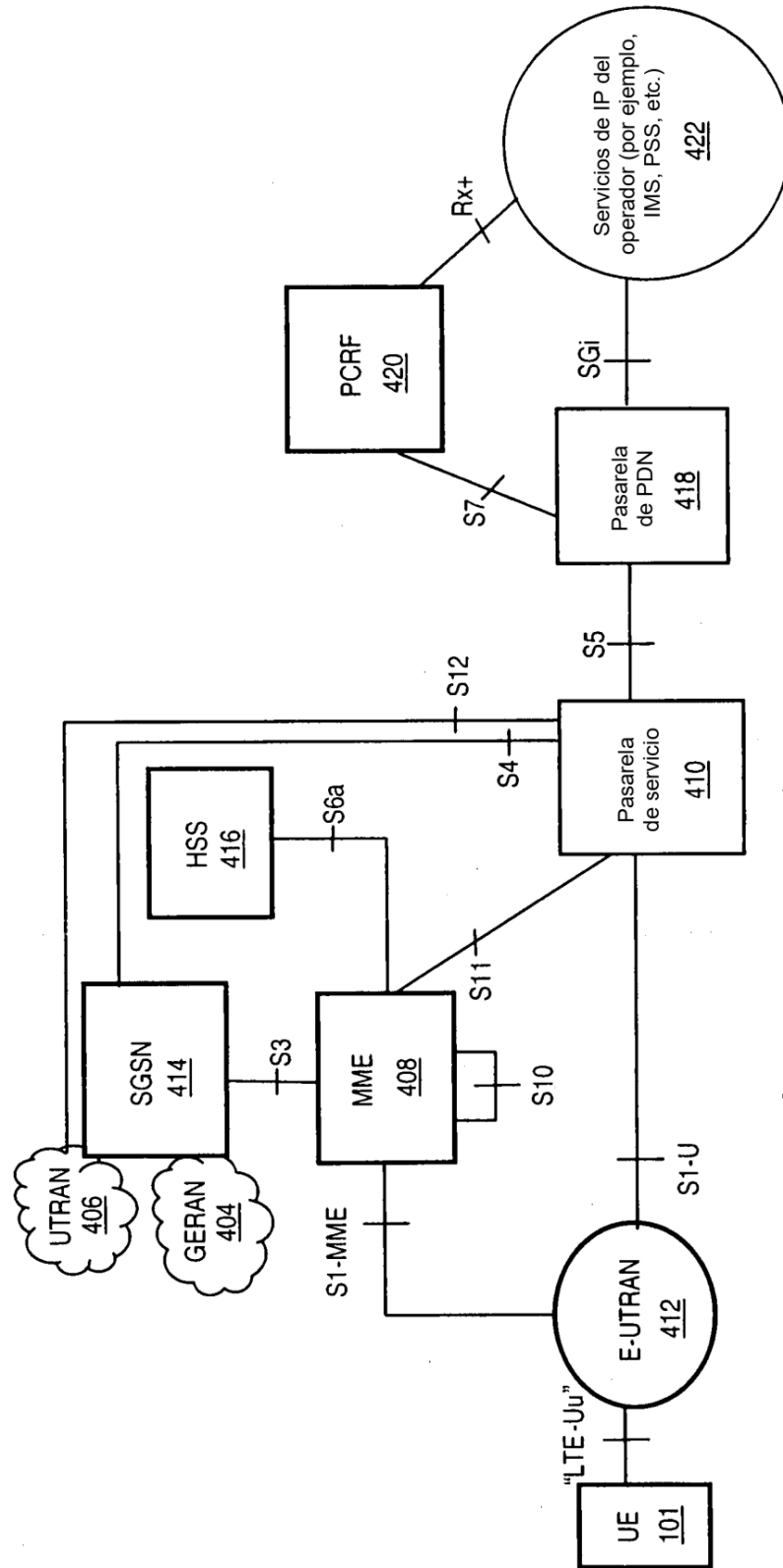


FIG. 4B



402

FIG. 4C

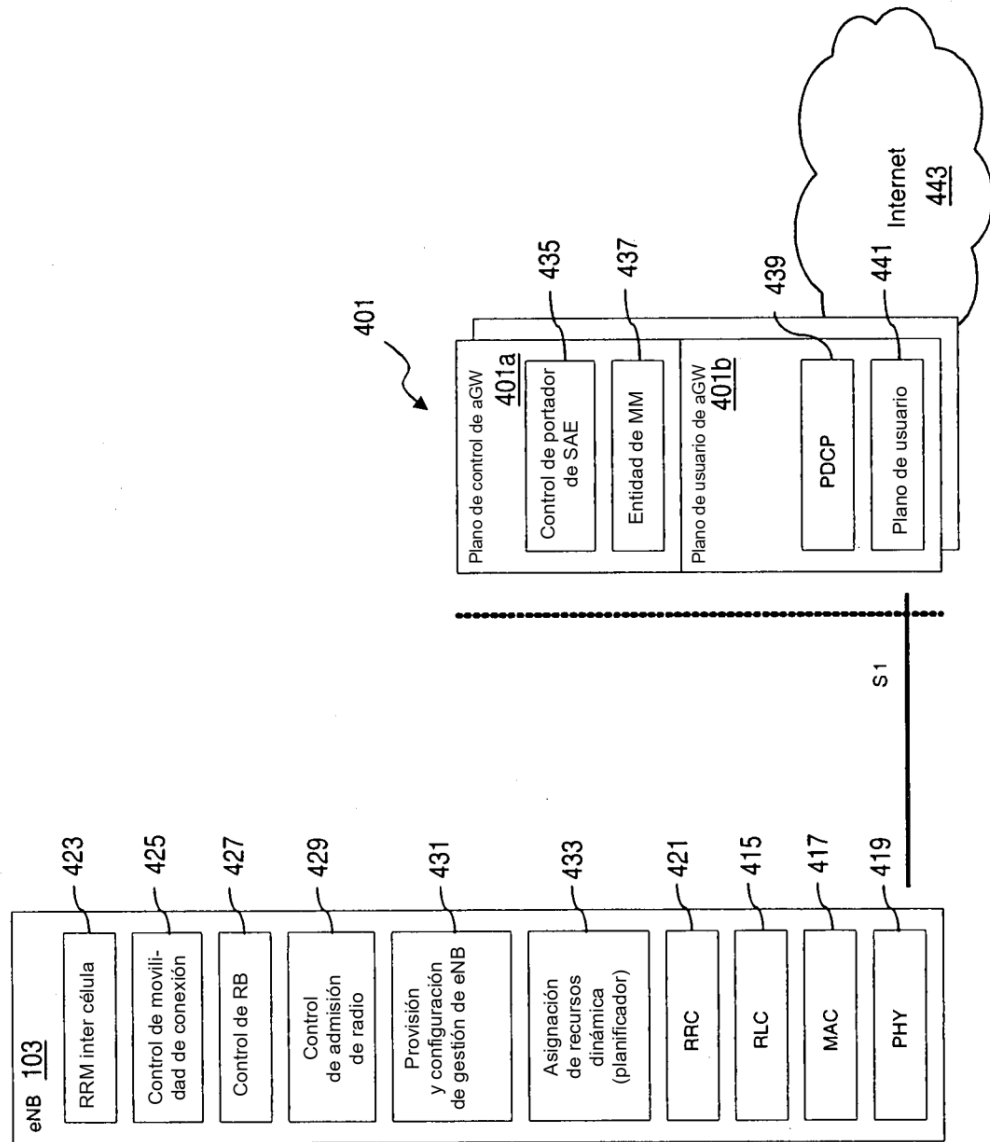


FIG. 4D

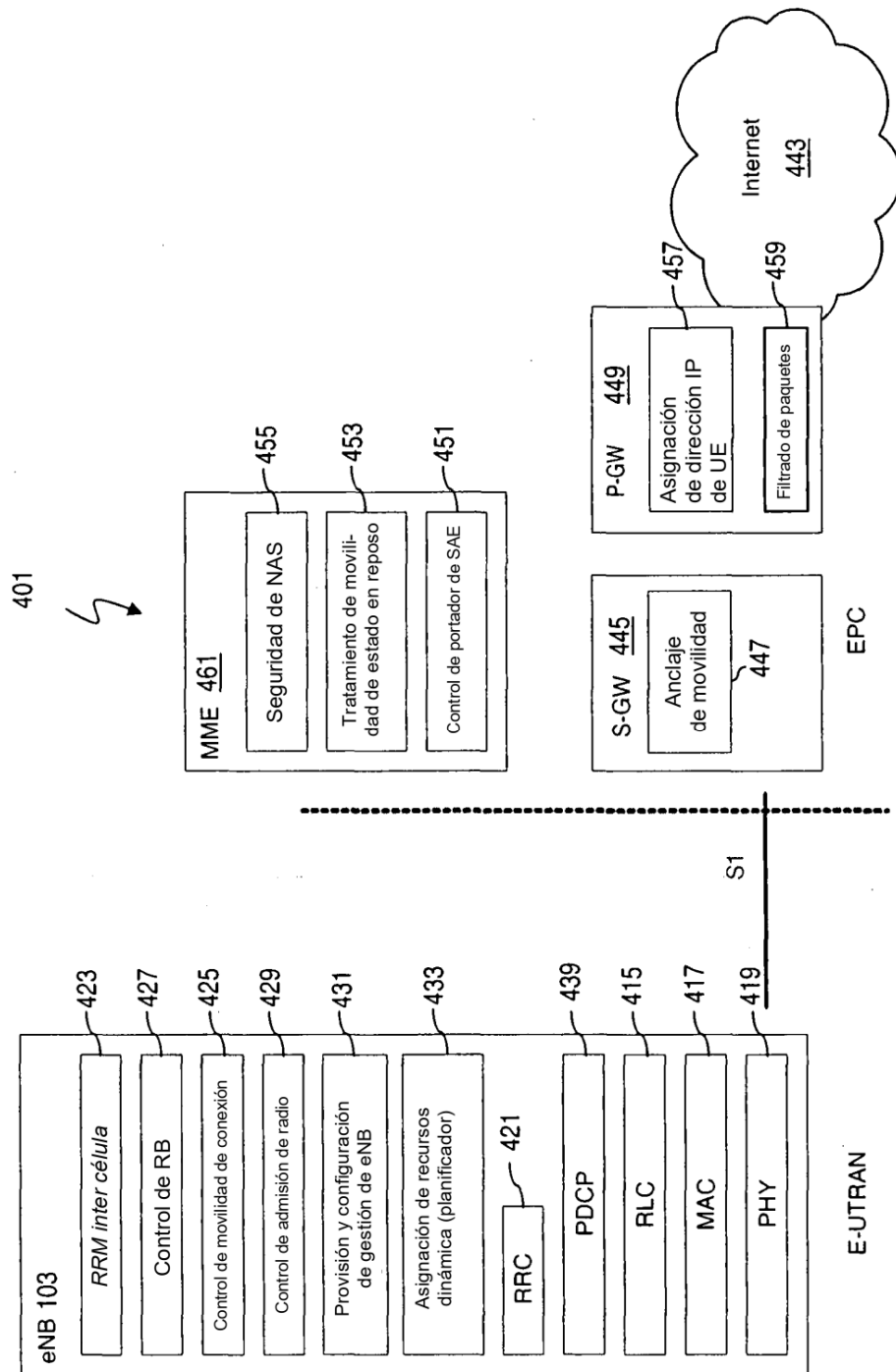


FIG. 5

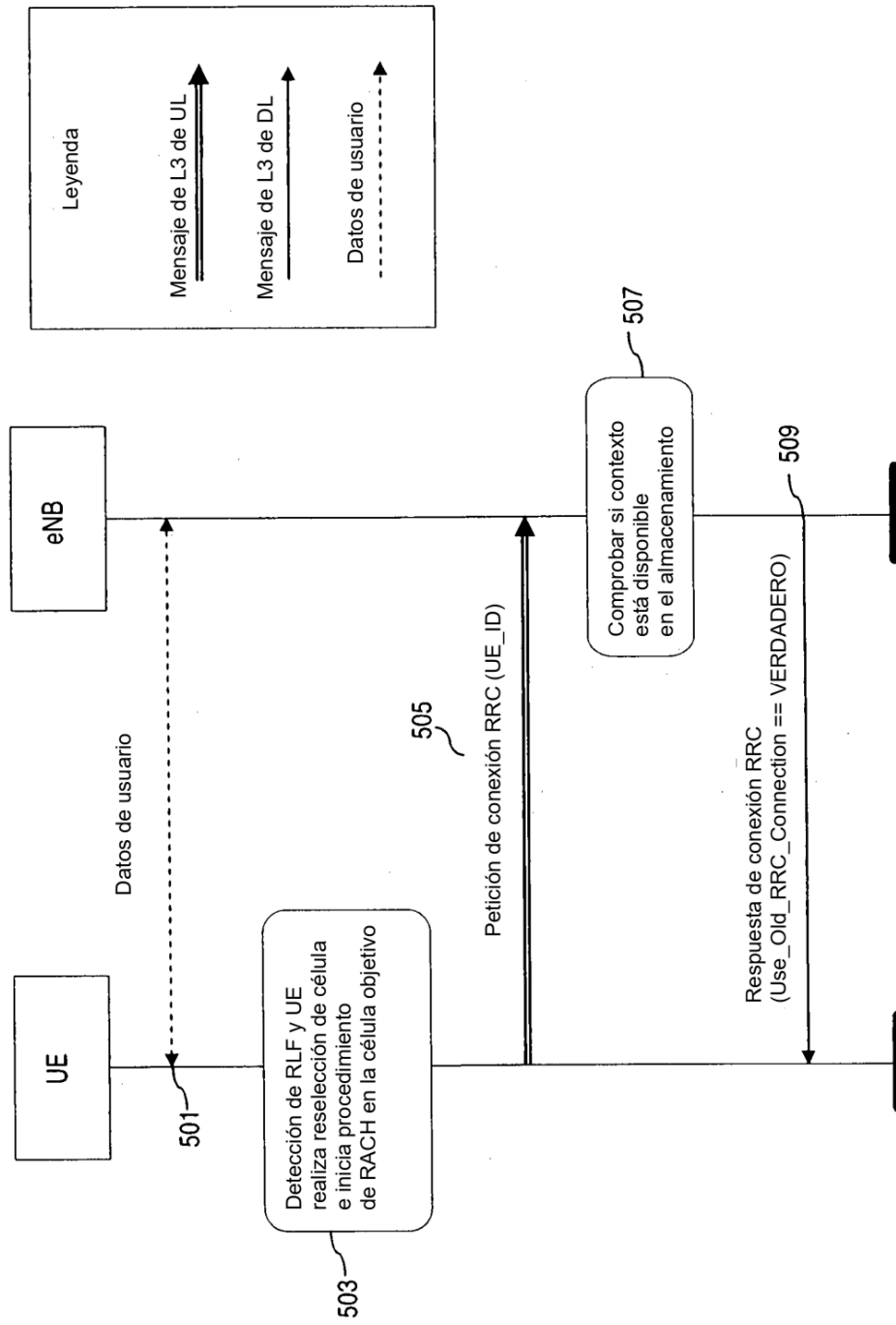


FIG. 6

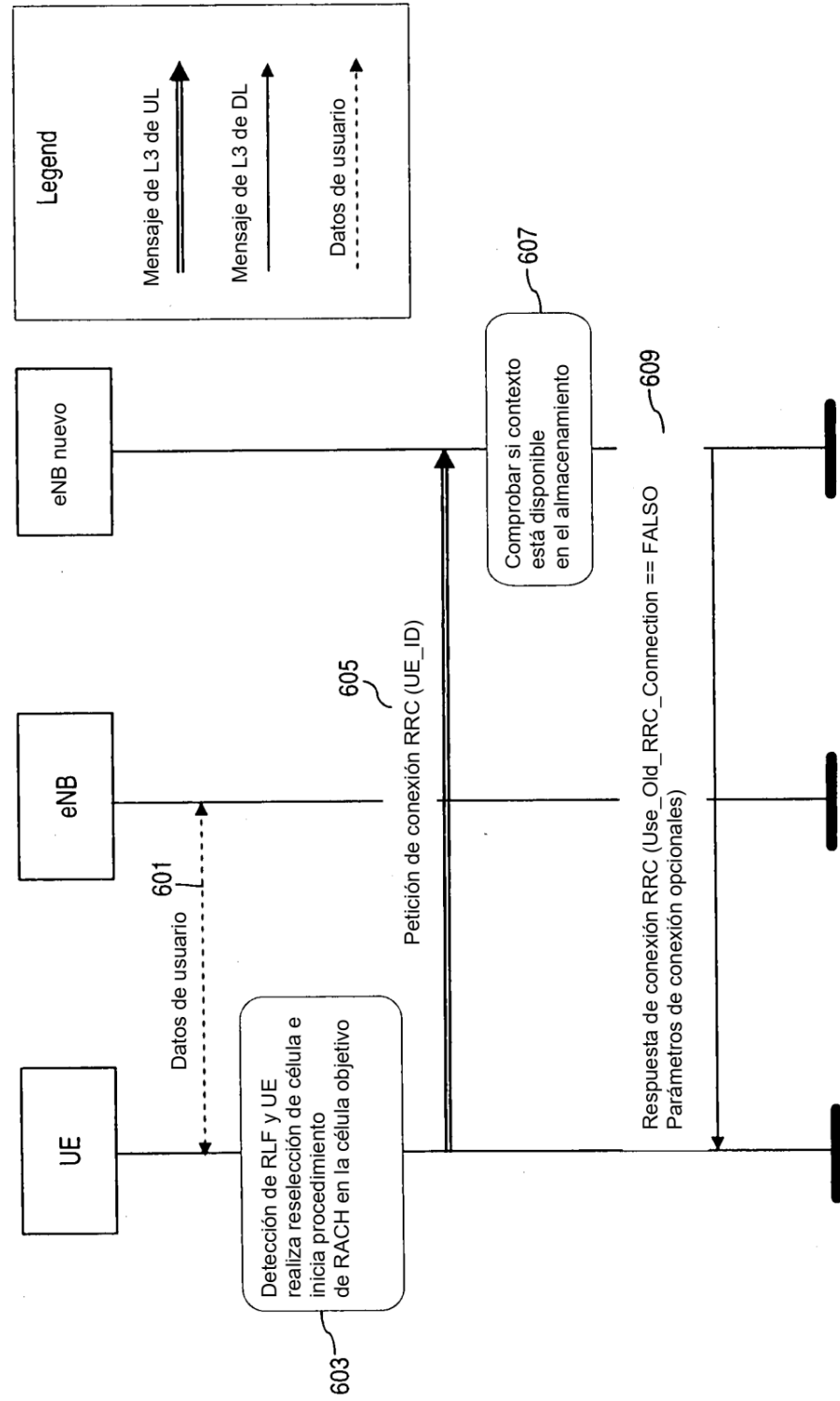


FIG. 7

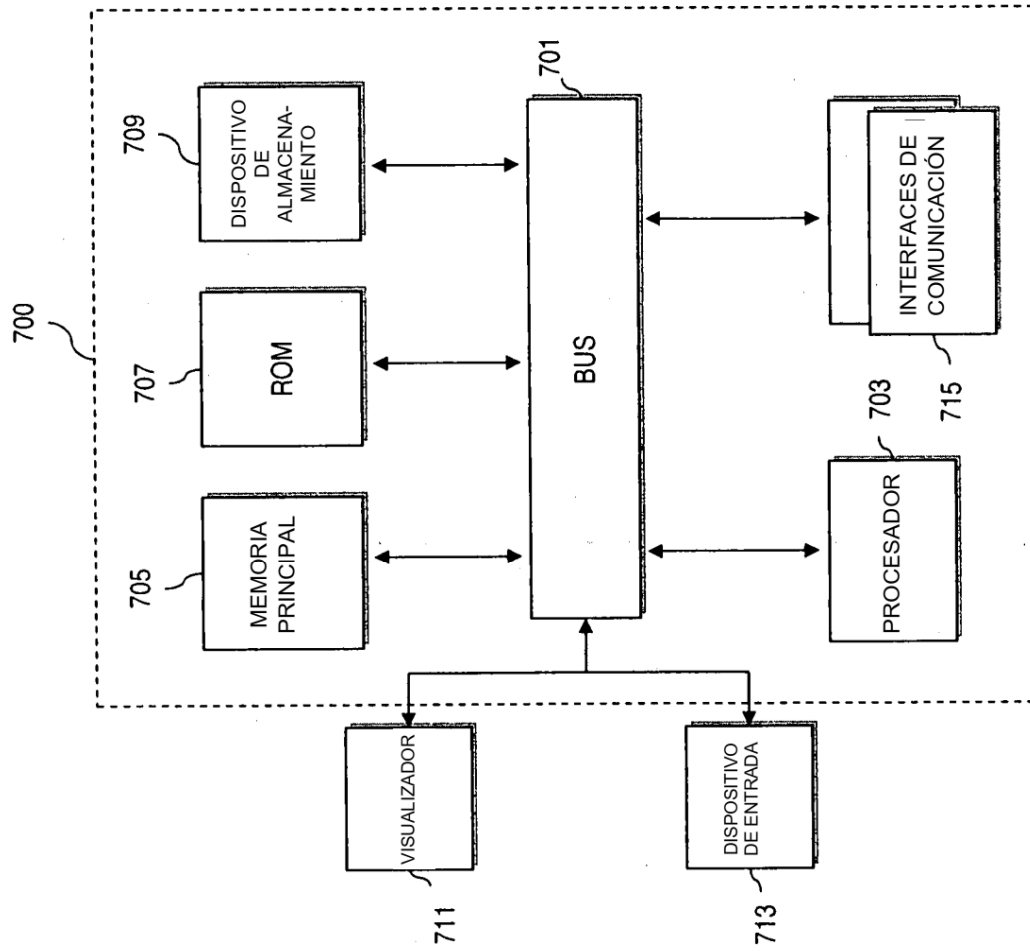


FIG. 8

