

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 625**

51 Int. Cl.:

**H04W 68/02** (2009.01)

**H04W 8/08** (2009.01)

**H04W 88/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2013 PCT/KR2013/009063**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14058244**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2013 E 13845547 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 2908582**

54 Título: **Procesamiento de búsquedas mediante un servidor que gestiona la movilidad para evitar, en caso de fallo en la búsqueda, la pérdida de los datos de enlace descendente almacenados temporalmente en una pasarela de servicio**

30 Prioridad:

**10.10.2012 US 201261711747 P**

**05.08.2013 US 201361862091 P**

**23.08.2013 US 201361869069 P**

**25.08.2013 US 201361869761 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.12.2019**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-Gu  
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, HYUNSOOK;  
KIM, JAEHYUN;  
KIM, LAEYOUNG y  
KIM, TAEHYEON**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 735 625 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

Procesamiento de búsquedas mediante un servidor que gestiona la movilidad para evitar, en caso de fallo en la búsqueda, la pérdida de los datos de enlace descendente almacenados temporalmente en una pasarela de servicio

### Antecedentes de la invención

#### 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de búsqueda y a un procedimiento de actualización de áreas de seguimiento.

#### Técnica relacionada

10 En el 3GPP en el cual se establecen normas técnicas para sistemas de comunicaciones móviles, con el fin de gestionar la comunicación de 4ª generación y varios foros y tecnologías nuevas relacionados, se ha puesto en marcha una investigación sobre la tecnología de Evolución de Largo Plazo/Evolución de Arquitectura del Sistema (LTE/SAE) como parte de los esfuerzos por optimizar y mejorar el rendimiento de tecnologías 3GPP desde finales del año 2004.

15 La SAE que se ha materializado sobre la base del 3GPP SA WG2 es una investigación en relación con tecnología de redes que pretende determinar la estructura de una red y prestar soporte a la movilidad entre redes heterogéneas en línea con una tarea de la LTE correspondiente a una 3GPP TSG RAN y es una de las cuestiones de normalización recientes e importantes del 3GPP. La SAE es una tarea para desarrollar un sistema 3GPP obteniendo un sistema que preste soporte a varias tecnologías de acceso por radiocomunicaciones basadas en un IP, y la tarea se ha llevado a cabo con vistas a un sistema optimizado basado en paquetes que minimiza el retardo de transmisión con una capacidad más mejorada de transmisión de datos.

20 Un modelo de referencia de nivel superior del Sistema por Paquetes Evolucionado (EPS), definido en el 3GPP SA WG2, incluye un caso sin itinerancia y casos con itinerancia que presentan varios escenarios, y para obtener detalles correspondientes al mismo, puede hacerse referencia a los documentos de normas del 3GPP TS 23.401 y TS 23.402. La configuración de red de la FIG. 1 se ha reconfigurado brevemente a partir del modelo de referencia de nivel superior del EPS.

La FIG. 1 muestra la configuración de una red evolucionada de comunicaciones móviles.

30 Una Red Central por Paquetes Evolucionada (EPC) puede incluir varios elementos. La FIG. 1 ilustra una Pasarela de Servicio (S-GW) 52, una Pasarela de Red de Datos por Paquetes (GW de PDN) 53, una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 51, un Nodo de Soporte Operativo del Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes (GPRS) (SGSN), y una Pasarela de Datos por Paquetes mejorada (ePDG) que se corresponden con algunos de los diversos elementos.

35 La S-GW 52 es un elemento que actúa en un punto delimitador entre una Red de Acceso por Radiocomunicaciones (RAN) y una red central, y tiene la función de mantener un trayecto de datos entre un NodoBe 22 y la GW 53 de PDN. Además, si un terminal (o Equipo de Usuario (UE)) se mueve en una región en la que el NodoBe 22 proporciona servicio, la S-GW 52 juega el papel de un punto de anclaje de movilidad local. Es decir, para la movilidad dentro de una E-UTRAN (es decir, una Red de Acceso por Radiocomunicaciones Terrestre del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS Evolucionado) definida después de la versión 8 del 3GPP), pueden encaminarse paquetes a través de la S-GW 52. Además, la S-GW 52 puede jugar el papel de un punto de anclaje para la movilidad con otra red 3GPP (es decir, una RAN definida antes de la versión 8 del 3GPP, por ejemplo, una UTRAN o Red de Acceso por Radiocomunicaciones del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) (GERAN)/Velocidades de Datos Mejoradas para la Evolución Global (EDGE)).

40 La GW de PDN (ó P-GW) 53 se corresponde con el punto de terminación de una interfaz de datos hacia una red de datos por paquetes. La GW 53 de PDN puede prestar soporte a características de imposición de políticas, filtrado de paquetes, soporte de carga, etcétera. Además, la GW de PDN (ó P-GW) 53 puede jugar el papel de un punto de anclaje para la gestión de la movilidad con una red 3GPP y una red no 3GPP (por ejemplo, una red no fiable, tal como una Red de Área Local Inalámbrica de Interfuncionamiento (I-WLAN), una red de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), o una red fiable, tal como una WiMax).

50 En la configuración de red de la FIG. 1, la S-GW 52 y la GW 53 de PDN se han ilustrado como pasarelas independientes, aunque las dos pasarelas se pueden implementar de acuerdo con una opción de configuración de una sola pasarela.

La MME 51 es un elemento para materializar el acceso de un terminal a una conexión de red y funciones de señalización y control para prestar soporte a la asignación, seguimiento, la búsqueda, la itinerancia, el traspaso, etcétera, de recursos de red. La MME 51 controla funciones del plano de control relacionadas con abonados y la gestión de sesiones. La MME 51 gestiona numerosos NodosBe 22 y lleva a cabo una señalización convencional

para seleccionar una pasarela con vistas a un traspaso a otras redes 2G/3G. Además, la MME 51 lleva a cabo funciones, tales como procedimientos de seguridad, gestión de sesiones de terminal-a-red, y gestión de localización de terminales en reposo.

5 El SGSN gestiona todos los datos por paquetes, tales como la gestión de la movilidad y la autenticación de un usuario para diferentes redes 3GPP de acceso (por ejemplo, una red GPRS y una UTRAN/GERAN).

El ePDG juega el papel de un nodo de seguridad para una red no 3GPP y no fiable (por ejemplo, una I-WLAN y un punto caliente Wi-Fi).

10 Tal como se describe en referencia a la FIG. 1, un terminal (ó UE) que tiene una capacidad IP puede acceder a una red de servicio IP (por ejemplo, IMS), proporcionada por un proveedor de servicios (es decir, un operador), por medio de diversos elementos dentro de una EPC basada en un acceso que no sea 3GPP así como basada en un acceso 3GPP.

15 Además, la FIG. 1 muestra varios puntos de referencia (por ejemplo, S1-U y S1-MME). En un sistema 3GPP, a un enlace conceptual que conecta dos funciones que están presentes en las diferentes entidades de función de una E-UTRAN y una EPC se le denomina punto de referencia. La siguiente Tabla 1 define puntos de referencia mostrados en la FIG. 1. Además de los puntos de referencia mostrados en el ejemplo de la Tabla 1, puede haber presencia de varios puntos de referencia en función de la configuración de la red.

[Tabla 1]

PUNTO DE REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
S1-MME	Un punto de referencia para un protocolo del plano de control entre la E-UTRAN y la MME
S1-U	Un punto de referencia entre la E-UTRAN y la S-GW para la conmutación de trayectos entre NodosBe durante traspasos y la tunelización de plano de usuario por portador
S3	Un punto de referencia entre la MME y el SGSN que proporciona el intercambio de informaciones de usuario y de portador para la movilidad entre redes de acceso 3GPP en el estado de reposo y/o de activación. Este punto de referencia se puede usar intra-PLMN o inter-PLMN (por ejemplo, en el caso de un Traspaso (HO) Inter-PLMN).
S4	Un punto de referencia entre la SGW y el SGSN que proporciona control relacionado y soporte de movilidad entre las funciones de anclaje 3GPP de una red central GPRS y la S-GW. Además, si no se establece un túnel directo, el punto de referencia proporciona tunelización de plano de usuario.
S5	Un punto de referencia que proporciona tunelización de plano de usuario y gestión de túneles entre la S-GW y la GW de PDN. El punto de referencia se usa para la reubicación de la S-GW debido a la movilidad del UE y si la S-GW necesita conectarse a una GW de PDN que no está ubicada conjuntamente, para la conectividad de PDN requerida
S11	Un punto de referencia entre la MME y la S-GW
SGi	Un punto de referencia entre la GW de PDN y la PDN. La PDN puede ser una PDN pública privada externa con respecto al operador o puede ser una PDN intra-operador, por ejemplo, para la provisión de servicios IMS. Este punto de referencia se corresponde con la Gi para el acceso 3GPP.

20 Entre los puntos de referencia mostrados en la Fig. 1, S2a y S2b se corresponden con interfaces que no son 3GPP. S2a es un punto de referencia que proporciona al plano de usuario control relacionado y soporte de movilidad entre una GW de PDN y un acceso fiable que no es 3GPP. S2b es un punto de referencia que proporciona al plano de usuario soporte de movilidad y control relacionado entre una GW de PDN y una ePDG.

La FIG. 2 es un diagrama ejemplificativo que muestra la arquitectura de una E-UTRAN común y una EPC común.

25 Tal como se muestra en la FIG. 2, el NodoBe 20 puede llevar a cabo funciones, tales como el encaminamiento a una pasarela mientras está activada la conexión de RRC, la planificación y la transmisión de un mensaje de búsqueda, la planificación y la transmisión de un canal de difusión (BCH), la asignación dinámica de recursos a un UE en enlace ascendente y enlace descendente, una configuración y la provisión de la medición del NodoBe 20, el control de un portador de radiocomunicaciones, el control de admisión de radiocomunicaciones, y el control de la movilidad de conexiones. La EPC puede llevar a cabo funciones tales como la generación de una búsqueda, la gestión de un estado LTE\_IDLE, el cifrado de un plano de usuario, el control de un portador EPS, el cifrado de señalización de NAS, y la protección de integridad.

30 La FIG. 3 es un diagrama ejemplificativo que muestra la estructura de un protocolo de interfaz de radiocomunicaciones en un plano de control entre un UE y un NodoBe, y la FIG. 4 es otro diagrama ejemplificativo que muestra la estructura de un protocolo de interfaz de radiocomunicaciones en un plano de control entre un UE y un NodoBe.

35

El protocolo de interfaz de radiocomunicaciones se basa en una norma de red de acceso de radiocomunicaciones 3GPP. El protocolo de interfaz de radiocomunicaciones incluye una capa física, una capa de enlace de datos, y una capa de red horizontalmente, y se divide en un plano de usuario para la transmisión de información y un plano de control para la transferencia de una señal de control (o señalización).

- 5 Las capas del protocolo se pueden clasificar en una primera capa (L1), una segunda capa (L2), y una tercera capa (L3) basadas en tres capas inferiores del modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) que es ampliamente conocido en sistemas de comunicación.

Se describen a continuación las capas del protocolo de radiocomunicaciones del plano de control mostrado en la FIG. 3 y el protocolo de radiocomunicaciones en el plano de usuario de la FIG. 4.

- 10 La capa física PHY, es decir, la primera capa, proporciona un servicio de transferencia de información usando canales físicos. La capa PHY está conectada a una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) situada en una capa superior a través de un canal de transporte, y, entre la capa MAC y la capa PHY se transfieren datos a través del canal de transporte. Además, se transfieren datos entre diferentes capas PHY, es decir, capas PHY en el lado del emisor y el lado del receptor, a través de la capa PHY.

- 15 Un canal físico está constituido por múltiples subtramas sobre un eje temporal y múltiples subportadoras sobre un eje de frecuencia. En este caso, una subtrama está constituida por una pluralidad de símbolos y una pluralidad de subportadoras sobre el eje temporal. Una subtrama está constituida por una pluralidad de bloques de recursos, y un bloque de recursos está constituido por una pluralidad de símbolos y una pluralidad de subportadoras. Un Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI), es decir, una unidad de tiempo durante la cual se transmiten datos, es 1 ms en correspondencia con una subtrama.

- 20 De acuerdo con el LTE 3GPP, los canales físicos que están presentes en la capa física del lado del emisor y el lado del receptor se pueden dividir en un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH) y un Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), es decir, canales de datos, y un Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH), un Canal Físico Indicador de Formato de Control (PCFICH), un Canal Físico Indicador de ARQ Híbrida (PHICH), y un Canal Físico de Control de Enlace Ascendente (PUCCH), es decir, canales de control.

- 25 Un PCFICH que se transmite en el primer símbolo OFDM de una subtrama lleva un Indicador de Formato de Control (CFI) referente al número de símbolos OFDM (es decir, el tamaño de una región de control) usados para enviar canales de control dentro de la subtrama. En primer lugar, un dispositivo inalámbrico recibe un CFI sobre un PCFICH y, a continuación, monitoriza PDCCHs.

- 30 A diferencia del PDCCH, el PCFICH se transmite a través de los recursos de PCFICH fijos de una subtrama sin usar una decodificación ciega.

- 35 Un PHICH lleva señales de acuse de recibo positivo (ACK)/acuse de recibo negativo (NACK) correspondientes a una Solicitud Automática Híbrida de Repetición (HARQ) de enlace ascendente (UL). Las señales ACK/NACK correspondientes a datos de UL sobre un PUSCH que es transmitido por un dispositivo inalámbrico se transmiten sobre un PHICH.

- 40 El Canal Físico de Difusión (PBCH) se transmite en los cuatro primeros símbolos OFDM de la segunda ranura de la primera subtrama de una trama de radiocomunicaciones. El PBCH lleva información del sistema que es esencial para que un dispositivo inalámbrico se comunice con un NodoB, y a la información del sistema transmitida a través de un PBCH se le denomina Bloque de Información Maestra (MIB). Por contraposición, a la información del sistema transmitida sobre un PDSCH indicado por un PDCCH se le denomina Bloque de Información del Sistema (SIB).

- 45 Un PDCCH puede transportar la asignación de recursos y el formato de transporte de un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH), información sobre la asignación de recursos de un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH), información de búsqueda para un PCH, información del sistema para un DL-SCH, la asignación de recursos de un mensaje de control de capa superior transmitido sobre un PDSCH, tal como una respuesta de acceso aleatorio, un conjunto de órdenes de control de potencia de transmisión para equipos UE dentro de un grupo de UE específicos, y la activación de un Protocolo de Voz por Internet (VoIP). Dentro de la región de control se puede transmitir una pluralidad de PDCCHs, y el UE puede monitorizar una pluralidad de PDCCHs. Un PDCCH se transmite sobre un Elemento de Canal de Control (CCE) o una agregación de múltiples CCEs contiguos. Un CCE es una unidad de asignación lógica usada para proporcionar a un PDCCH una velocidad de codificación en función del estado de un canal de radiocomunicaciones. Un CCE se corresponde con una pluralidad de grupos de elementos de recursos. El formato de un PDCCH y el número de bits de un PDCCH posible vienen determinados por una relación entre el número de CCEs y una velocidad de codificación proporcionada por los CCEs.

- 55 A la información de control transmitida a través de un PDCCH se le denomina Información de Control de Enlace Descendente (DCI). La DCI puede incluir la asignación de recursos de un PDSCH (denominada también concesión de enlace descendente (DL)), la asignación de recursos de un PUSCH (denominada también concesión de enlace

ascendente (UL)), un conjunto de órdenes de control de potencia de transmisión para equipos UE dentro de un grupo de UE específico, y/o la activación de un Protocolo de Voz por Internet (VoIP).

En la segunda capa hay presentes varias capas. En primer lugar, una capa de Control de Acceso al Medio (MAC) funciona para mapear diversos canales lógicos con diversos canales de transporte, y también juega un papel de multiplexado de canales lógicos para mapear múltiples canales lógicos con un canal de transporte. La capa MAC está conectada a una capa de Control de Enlace de Radiocomunicaciones (RLC), es decir, una capa superior, a través de un canal lógico. El canal lógico está dividido básicamente en un canal de control a través del cual se transmite información del plano de control, y un canal de tráfico a través del cual se transmite información del plano de usuario en función del tipo de información transmitida.

La capa RLC de la segunda capa funciona de manera que controla el tamaño de datos que es adecuado para enviar, por medio de una capa inferior, datos recibidos de una capa superior en una sección de radiocomunicaciones segmentando y concatenando los datos. Además, para garantizar diversos tipos de QoS requeridos por los portadores de radiocomunicaciones, la capa RLC proporciona tres tipos de modos de funcionamiento: un Modo Transparente (TM), un Modo sin Acuse de Recibo (UM), y un Modo con Acuse de Recibo (AM). En particular, el RLC AM lleva a cabo una función de retransmisión a través de una función de Solicitud de Repetición Automática (ARQ) para una transmisión fiable de datos.

La capa del Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP) de la segunda capa lleva a cabo una función de compresión de encabezamientos para reducir el tamaño del encabezamiento de un paquete IP que contiene información de control cuyo tamaño es relativamente grande y que es innecesaria para enviar eficientemente un paquete IP, tal como IPv4 ó IPv6, en una sección de radiocomunicaciones que tiene un ancho de banda pequeño cuando se envía el paquete IP. Por consiguiente, la eficiencia de transmisión de la sección de radiocomunicaciones se puede incrementar debido a que, en la parte de encabezamiento de los datos, se transmite solamente información esencial. Además, en un sistema LTE, la capa PDCP también lleva a cabo una función de seguridad. La función de seguridad incluye un cifrado para evitar la interceptación de datos por parte de un tercero y la protección de integridad para evitar la manipulación de datos por parte de un tercero.

Una capa de Control de Recursos de Radiocomunicaciones (RRC) en el lugar más alto de la tercera capa está definida solamente en el plano de control, y la misma es responsable del control de canales lógicos, canales de transporte, y canales físicos en relación con la configuración, reconfiguración y liberación de Portadores de Radiocomunicaciones (RBs). En este caso, RB significa un servicio proporcionado por la segunda capa con el fin de transferir datos entre un UE y una E-UTRAN.

Si hay presencia de una conexión RRC entre la capa RRC de un UE y la capa de RRC de una red inalámbrica, el UE se encuentra en un estado RRC\_CONNECTED. Si no, el UE se encuentra en un estado RRC\_IDLE.

A continuación se describen un estado de RRC y un método de conexión de RRC de un UE. El estado de RRC refleja si la capa RRC de un UE se ha conectado lógicamente o no a la capa RRC de una E-UTRAN. Si la capa RRC de un UE está conectada lógicamente a la capa RRC de una E-UTRAN, se le denomina estado RRC\_CONNECTED. Si la capa RRC del UE no está conectada lógicamente a la capa RRC de una E-UTRAN, se le denomina estado RRC\_IDLE. Puesto que un UE en el estado RRC\_CONNECTED tiene una conexión RRC, una E-UTRAN puede comprobar la existencia del UE en una unidad celular, y, por lo tanto, controlar el UE de manera eficaz. Por contraposición, si el UE está en el estado RRC\_IDLE, una E-UTRAN no puede comprobar la existencia del UE, y la red central se gestiona en una unidad de Área de Seguimiento (TA), es decir, una unidad de área mayor que una célula. Es decir, únicamente la existencia de un UE en el estado RRC\_IDLE se comprueba en una unidad de área mayor que una célula. En tal caso, es necesario que el UE cambie al estado RRC\_CONNECTED con el fin de que se le proporcione un servicio de comunicaciones móviles común, tal como voz o datos. Cada TA se clasifica a través de una Identidad de Área de Seguimiento (TAI). Un UE puede configurar la TAI a través del Código de Área de Seguimiento (TAC), es decir, información difundida por una célula.

Cuando un usuario en primer lugar activa la alimentación de un UE, el UE primero busca una célula adecuada, establece una conexión RRC en la célula correspondiente, y registra información sobre el UE en una red central. Después de esto, el UE permanece en el estado RRC\_IDLE. El UE en el estado RRC\_IDLE (re)selecciona una célula en caso de que sea necesario, y comprueba información del sistema o información de búsqueda. A este proceso se le denomina acampada (*camp on*). Cuando el UE en el estado RRC\_IDLE necesita establecer una conexión RRC, el UE establece una conexión RRC con la capa RRC de una E-UTRAN a través de un procedimiento de conexión RRC, y cambia al estado RRC\_CONNECTED. Un caso en el que el UE en el estado RRC\_IDLE necesita establecer una conexión RRC incluye múltiples casos. Los múltiples casos pueden incluir, por ejemplo, un caso en el que es necesario transmitir datos de UL por algún motivo, tal como un intento de llamada realizado por un usuario, y un caso en el que es necesario transmitir un mensaje de respuesta como respuesta a un mensaje de búsqueda recibido de una E-UTRAN.

Una capa de Estrato Sin Acceso (NAS) situada sobre la capa RRC lleva a cabo funciones tales como la gestión de sesiones y la gestión de movilidad.

A continuación se describe de forma detallada la capa NAS mostrada en la FIG. 3.

La Gestión de Sesión Evolucionada (ESM) perteneciente a la capa NAS lleva a cabo funciones tales como la gestión de portadores por defecto y la gestión de portadores dedicados, y la ESM es responsable del control que es necesario para que un UE use un servicio PS de una red. Los recursos de portadores por defecto se caracterizan por que son asignados por una red cuando el UE accede por primera vez a una Red de Datos por Paquetes (PDN) específica o accede a una red. En este caso, la red asigna una dirección IP disponible para el UE, de manera que el UE puede usar un servicio de datos y la QoS de un portador por defecto. El LTE presta soporte a dos tipos de portadores: un portador que tiene una característica QoS de Velocidad de Bits Garantizada (GBR) que garantiza un ancho de banda específico para la transmisión y recepción de datos, y un portador que no es GBR el cual presenta la característica QoS del mejor esfuerzo sin garantizar un ancho de banda. A un portador por defecto se le asigna un portador que no es GBR, ya un portador dedicado se le puede asignar un portador que tenga una característica QoS que sea GBR o que no sea GBR.

En una red, a un portador asignado a un UE se le denomina portador del Servicio por Paquetes Evolucionado (EPS). Cuando se asigna un portador EPS, una red asigna una ID. A esta se le denomina ID de portador EPS. Un portador EPS tiene características QoS de Velocidad de Bits Máxima (MBR) y Velocidad de Bits Garantizada (GBR) o Velocidad de Bits Máxima Agregada (AMBR).

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de acceso aleatorio en el LTE 3GPP.

El proceso de acceso aleatorio se usa para que el UE 10 obtenga sincronización de UL con una estación base, es decir, un NodoBe 20, o para que se le asignen recursos de radiocomunicaciones de UL.

El UE 10 recibe un índice de raíz y un índice de configuración de canal físico de acceso aleatorio (PRACH) del NodoBe 20. En cada célula hay presencia de 64 preámbulos de acceso aleatorio candidatos definidos por una secuencia de Zadoff-Chu (ZC). El índice de raíz es un índice lógico que se usa para que el UE genere los 64 preámbulos de acceso aleatorio candidatos.

La transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio se limita a recursos de tiempo frecuencia específicos en cada célula. El índice de configuración de PRACH indica una subtrama específica sobre la cual puede transmitirse un preámbulo de acceso aleatorio y un formato de preámbulo.

El UE 10 envía un preámbulo de acceso aleatorio seleccionado aleatoriamente al NodoBe 20. En este caso, el UE 10 selecciona uno de los 64 preámbulos de acceso aleatorio candidatos. Además, el UE selecciona una subtrama correspondiente al índice de configuración de PRACH. El UE 10 envía el preámbulo de acceso aleatorio seleccionado en la subtrama seleccionada.

El NodoBe 20 que ha recibido el preámbulo de acceso aleatorio envía una Respuesta de Acceso Aleatorio (RAR) al UE 10. La respuesta de acceso aleatorio se detecta en dos etapas. En primer lugar, el UE 10 detecta un PDCCH enmascarado con una RNTI de acceso aleatorio (RNTI de RA). El UE 10 recibe una respuesta de acceso aleatorio dentro de una Unidad de Datos de Protocolo (PDU) del Control de Acceso al Medio (MAC) sobre un PDSCH que viene indicado por el PDCCH detectado.

La FIG. 6 ilustra un proceso de conexión en una capa de control de recursos de radiocomunicaciones (RRC).

La FIG. 6 muestra un estado de RRC en función de si hay una conexión RRC. El estado de RRC indica si la entidad de la capa RRC del UE 10 se encuentra en conexión lógica con la entidad de la capa RRC del NodoBe 20, y, en caso afirmativo, se le hace referencia como estado de conexión RRC, y, en caso negativo, como estado de reposo RRC.

En el estado de conexión, el UE 10 tiene una conexión RRC, y, por lo tanto, la E-UTRAN puede captar la presencia del UE sobre la base de cada célula individual y, por lo tanto, puede controlar eficazmente el UE 10. Por contraposición, un UE 10 en el estado de reposo no puede captar el NodoBe 20 y es gestionado por una red central sobre la base de un área de seguimiento que es mayor que una célula. El área de seguimiento es un conjunto de células. Es decir, la presencia de un UE 10 en el estado de reposo se capta únicamente sobre la base de un área mayor, y el UE debería conmutar al estado de conexión para recibir un servicio de comunicaciones móviles típico, tal como un servicio de voz o datos.

Cuando el usuario activa el UE 10, dicho UE 10 busca una célula adecuada y permanece en estado de reposo en la célula. El UE 10, cuando así se requiere, establece una conexión RRC con la capa RRC del NodoBe 20 a través de un procedimiento de conexión RRC y transita al estado de conexión RRC.

Existen varias situaciones en las que es necesario que el UE que permanece en el estado de reposo establezca una conexión RRC, por ejemplo, cuando el usuario intenta llamar o cuando es necesaria una transmisión de datos de enlace ascendente, o cuando se transmite un mensaje como respuesta a la recepción de un mensaje de búsqueda de la EUTRAN.

Para que el UE 10 en reposo se conecte por RRC con el NodoBe 20, es necesario que el UE 10 lleve a cabo el procedimiento de conexión RRC que se ha descrito anteriormente. En general, el procedimiento de conexión RRC implica el proceso en el cual el UE 10 transmite un mensaje de solicitud de conexión RRC al NodoBe 20, el proceso en el cual el NodoBe 20 transmite un mensaje de establecimiento de conexión RRC al UE 10, y el proceso en el cual el UE 10 transmite un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al NodoBe 20. Los procesos se describen de forma más detallada en referencia a la Fig. 6.

1) El UE 10 en reposo, cuando intenta establecer una conexión RRC, por ejemplo, para intentar realizar una llamada o transmitir datos o responder a una búsqueda del NodoBe 20, envía un mensaje de solicitud de conexión RRC al NodoBe 20.

2) Cuando recibe el mensaje de conexión RRC del UE 10, el NodoBe 20 acepta la solicitud de conexión RRC del UE 10 si hay suficientes recursos de radiocomunicaciones, y el NodoBe 20 envía un mensaje de respuesta, mensaje de establecimiento de conexión RRC, al UE 10.

3) Cuando recibe el mensaje de establecimiento de conexión RRC, el UE 10 transmite un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al NodoBe 20. Si el UE 10 transmite satisfactoriamente el mensaje de establecimiento de conexión RRC, sucede que el UE 10 establece una conexión RRC con el NodoBe 20 y conmuta al estado de conexión RRC.

La Fig. 7 muestra un ejemplo en el cual un UE se mueve geográficamente, y la FIG. 8 muestra un problema que puede surgir en el ejemplo mostrado en la Fig. 7.

Tal como puede observarse a partir de la Fig. 7, un primer NodoBe 20a está conectado con una primera MME 51a, y un segundo NodoBe 20b con una segunda MME 51b.

El UE 10 permanece en estado de reposo RRC en la cobertura del primer NodoBe 20a. Mientras el UE 10 se desplaza de la cobertura del primer NodoBe 20 a la cobertura del segundo NodoBe 20b, la primera MME 51a que tiene datos a transmitir hacia el UE, envía una señal de búsqueda al primer NodoBe 20a tal como se muestra en la Fig. 8.

Puesto que el UE 10 que se ha encontrado en el estado de reposo RRC en la cobertura del primer NodoBe 20a se mueve hacia la cobertura del segundo NodoBe 20b, el UE 10 transmite una solicitud de actualización de área de seguimiento (TAU) a la segunda MME 52b a través del segundo NodoBe 20b.

Al mismo tiempo, el primer NodoBe 20a no consigue recibir una respuesta a la señal de búsqueda del UE 10. Supóngase que la señal de búsqueda es una llamada. En este caso, el UE 10 no consigue recibir una señal de búsqueda como respuesta a la recepción de la llamada, el UE 10 no produce un sonido de timbre o vibración, de manera que el usuario no es avisado. Además, la parte que realiza la llamada experimenta una interrupción de la misma sin ningún motivo especial.

El documento EP 1 937 013 A1 da a conocer un método para encaminar una llamada entrante hasta un terminal móvil. Un primer dispositivo de red recibe un primer mensaje representativo de una llamada entrante, lee el identificador de un segundo dispositivo de red que gestiona el área en la cual se supone que está situado el terminal móvil, transfiere un segundo mensaje representativo de la llamada entrante al segundo dispositivo de red, memoriza información representativa del mensaje transferido, recibe, de un tercer dispositivo de red, un tercer mensaje representativo de la presencia del terminal móvil en otra área, y transfiere, al tercer dispositivo de red, un cuarto mensaje que indica que el mensaje representativo de la llamada entrante ha sido transferido.

El documento WO 2012/014342 A1 da a conocer un método de búsqueda que implica la búsqueda de un UE cuando una P-GW recibe paquetes para un UE en reposo. Una S-GW fija la información de categoría entrante correspondiente a los paquetes recibidos por la P-GW a "Notificación de Datos de Enlace Descendente", y transmite la "Notificación de Datos de Enlace Descendente" a una MME y un SGSN. La MME y el SGSN determinan si realizar la búsqueda del UE sobre la base de la información de categoría entrante incluida en la "Notificación de Datos de Enlace Descendente" de la S-GW.

El documento WO 2008/132163 A1 da a conocer un sistema de radiocomunicaciones que comprende estaciones base de una red móvil pública, terminales móviles que se comunican con las estaciones base, y una red de servicio de desenganche (*breakout*) local que proporciona servicios de pasarela de protocolo de Internet. Una estación base de servicio de un terminal móvil proporciona el servicio de desenganche local a la pasarela de protocolo de Internet aunque conservando el control de acceso del usuario y una pasarela remota de protocolo de Internet de una red central por paquetes de la red móvil pública para el terminal móvil. Proporciona información sobre células vecinas en las cuales puede continuarse con el servicio de desenganche local. Toma una decisión de traspaso sobre la base de informes de medición recibidos del terminal móvil. Transfiere datos de contexto de usuario que incluyen información relacionada con el servicio de desenganche local a una estación base de destino durante el traspaso para proporcionar movilidad dentro del área de servicio de desenganche local para el terminal móvil.

El documento WO 2012/128355 A1 da a conocer un método de comunicaciones móviles que incluye: conseguir que

5 una S-GW#2 envíe un "Datos de Enlace Descendente Pendientes" a una MME en un procedimiento para que la S-GW#2 establezca un portador de datos de usuario para el UE con una P-GW; conseguir que la MME envíe una "Solicitud de Establecimiento de Contexto Inicial" para solicitar el establecimiento de un portador S1/E-RAB para el UE entre la S-GW#2 y un NBe bajo el control de la S-GW#2 mientras se mantiene una conexión de señalización de NAS establecida con el UE sin liberar la conexión de señalización de NAS, cuando la MME recibe el "Datos de Enlace Descendente Pendientes"; y conseguir que la S-GW#2 envíe un Anuncio de Rúter al UE por medio del portador S1/E-RAB para el UE.

### Sumario de la invención

La presente exposición pretende proponer un método para hacer frente a las cuestiones anteriores.

10 La invención queda definida por las reivindicaciones adjuntas.

En lo sucesivo, todas las realizaciones que no se sitúen dentro del alcance de las reivindicaciones deben considerarse como ejemplos y/o información de antecedentes útil para entender mejor la invención.

15 La presente exposición puede mejorar la calidad de servicio al mismo tiempo que evitando el derroche de recursos de red de cancelación de búsquedas con un retardo de recepción de llamada reducido y una mayor tasa de éxito en la recepción de llamadas.

20 En particular, según se exponen en la presente, la MME 510a de origen puede tener conocimiento, por el procedimiento de TAU, de que el UE se ha reubicado antes que la S-GW, y, por lo tanto, la MME 510a de origen puede reconocer que la búsqueda fallará antes que cualquier otra cosa. Más específicamente, la MME de origen puede tener conocimiento, a través de un intercambio de contexto del procedimiento de TAU, de que el UE ha cambiado su posición, y puede ocurrir que la S-GW conozca esto a través de un procedimiento subsiguiente, proceso de modificación de portador. Como consecuencia, la MME 510a de origen puede tener conocimiento de que la búsqueda fallará antes que cualquier otra cosa. Por consiguiente, según una realización de la presente invención, el procedimiento llevado a cabo por la MME 510a de origen puede hacerse efectivo.

25 Al mismo tiempo, de acuerdo con una realización de la presente invención, la MME de destino puede escoger el óptimo de entre varios esquemas.

Por ejemplo, aunque la transmisión de una notificación de enlace descendente es lo mejor para la S-GW, la MME de destino puede seleccionar el esquema más apropiado entre activar directamente, llevar a cabo una activación, resolicitar la S-GW, y solicitar directamente al UE o NBe que establezca un portador de plano de usuario.

### Breve descripción de los dibujos

30 La Fig. 1 es una vista que ilustra la estructura de una red evolucionada de comunicaciones móviles.

La Fig. 2 es una vista ejemplificativa que ilustra funciones de nodos principales de una E-UTRAN común y una EPC común.

La Fig. 3 es una vista ejemplificativa que ilustra la estructura de un protocolo de interfaz de radiocomunicaciones en un plano de control entre un UE y un NodoBe.

35 La Fig. 4 es otra vista ejemplificativa que ilustra la estructura de un protocolo de interfaz de radiocomunicaciones en un plano de usuario entre un UE y una estación base.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio en el LTE 3GPP.

La Fig. 6 ilustra un proceso de conexión en una capa de control de recursos de radiocomunicaciones (RRC).

La Fig. 7 ilustra un ejemplo en el cual un UE se reubica geográficamente.

40 La Fig. 8 ilustra un problema que puede surgir en el ejemplo mostrado en la Fig. 7.

La Fig. 9 es una vista ejemplificativa que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento).

La Fig. 10 es una vista ejemplificativa que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) según se propone en la presente.

45 La Fig. 11 es una vista ejemplificativa que ilustra una TAU (Actualización de Área de Seguimiento) según una primera realización de la presente invención.

La Fig. 12 es una vista ejemplificativa que ilustra una TAU (Actualización de Área de Seguimiento) de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

La Fig. 13 es una vista ejemplificativa que ilustra una TAU (Actualización de Área de Seguimiento) según una tercera

realización de la presente invención.

La Fig. 14 es una vista ejemplificativa que ilustra una TAU (Actualización de Área de Seguimiento) según una cuarta realización de la presente invención.

5 La Fig. 15 es una vista ejemplificativa que ilustra una TAU (Actualización de Área de Seguimiento) según una quinta realización de la presente invención.

La Fig. 16 es una vista ejemplificativa que ilustra una TAU (Actualización de Área de Seguimiento) según una sexta realización de la presente invención.

La Fig. 17 es una vista ejemplificativa que ilustra una TAU (Actualización de Área de Seguimiento) según una séptima realización de la presente invención.

10 La Fig. 18 es una vista que ilustra un protocolo de interfaces ejemplificativos entre un UE, un NodoB, y una MME.

La Fig. 19 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo 100 de MTC, una MME 510 y un SGSN 520 de acuerdo con una realización de la presente invención.

**Descripción de realizaciones ejemplificativas**

15 En lo sucesivo en la presente, se describirán más detalladamente realizaciones ejemplificativas de la presente invención en referencia a los dibujos adjuntos. En la descripción de la presente invención, para facilitar su comprensión, se usan los mismos numerales de referencia para indicar los mismos componentes durante todos los dibujos, y se omitirá una descripción repetitiva en relación con los mismos componentes. Se omitirá una descripción detallada sobre técnicas bien conocidas de las cuales se considere que ensombrecen la esencia de la invención. Los dibujos adjuntos se proporcionan, meramente, para conseguir que la invención sea entendida fácilmente, pero  
20 no están destinados a limitar la invención. Debe entenderse que la invención puede ampliarse a sus modificaciones, sustituciones o equivalentes además de lo mostrado en los dibujos.

25 En los dibujos, se muestran, por ejemplo, equipos de usuario (UEs). El UE también se puede indicar como terminal o equipo móvil (ME). El UE puede ser un ordenador portátil, un teléfono móvil, un PDA, un teléfono inteligente, un dispositivo multimedia, u otro dispositivo portátil, o puede ser un dispositivo fijo, tal como un PC o un dispositivo montado en vehículo.

**Definición de términos**

Para una mejor comprensión, los términos usados en la presente se definen de manera breve antes de pasar a la descripción detallada de la invención en referencia a los dibujos adjuntos.

30 UMTS: significa Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles y representa una red de comunicaciones móviles de 3ª generación.

UE/MS: Equipo de Usuario/Estación Móvil. Representa un dispositivo terminal.

EPC: significa Red Central por Paquetes Evolucionada, y representa una red central que soporta una red de evolución de largo plazo (LTE). Una versión evolucionada del UMTS

35 EPS: significa Sistema por Paquetes Evolucionado y representa un sistema de comunicaciones móviles que incluye un UE, una red de acceso que incluye el LTE y una EPC

PDN (Red de Datos Pública): una red independiente en la cual está ubicado un servidor que proporciona servicios

Conexión de PDN: conexión del UE a la PDN, es decir, asociación (conexión) entre un UE representado con una dirección IP y una PDN representada con un APN (nombre de punto de acceso)

40 PDN-GW (Pasarela de Red de Datos por Paquetes): un nodo de red de una red EPS que lleva a cabo funciones, tales como asignación de direcciones IP de UE, cribado y filtrado de paquetes, y recopilación de datos de tarificación

GW de Servicio (Pasarela de Servicio): un nodo de red de una red EPS que lleva a cabo funciones tales como anclaje de movilidad, encaminamiento de paquetes, almacenamiento intermedio de paquetes en modo de reposo, y activación de la MME para buscar un UE

45 PCRF (Función de Reglas de Tarificación y Política): un nodo de red EPS que toma una decisión sobre políticas para aplicar de manera dinámica QoS y políticas de facturación diferenciadas según el flujo de servicio

APN (Nombre de Punto de Acceso): nombre de un punto de acceso gestionado por una red, proporcionado desde un UE, es decir, una cadena de caracteres para indicar una PDN o diferenciar una PDN de otra. El acceso a un servicio o red (PDN) solicitado se logra a través de una P-GW correspondiente, y un APN es una denominación (por

ejemplo, internet.mnc012.mcc345.gprs) predefinida en la red para que pueda descubrir la P-GW.

TEID (Identificador de Punto Extremo de Túnel): ID de un punto extremo de un túnel configurado entre nodos en una red. Un TEID se configura según la sección por parte del portador de cada UE.

5 NodoB: una estación base de red UMTS. Un NodoB se instala en exteriores y se corresponde, en cuanto a tamaño de cobertura celular, con una macrocélula.

NodoBe: una estación base EPS (Sistema por Paquetes Evolucionado) y se instala en exteriores. Un NodoBe se corresponde, en cuanto a tamaño de cobertura celular, con una macrocélula.

NodoB(e): indica de manera conjunto un NodoB y un NodoBe

10 MME: significa Entidad de Gestión de Movilidad y juega el papel de controlar cada entidad en un EPS para proporcionar movilidad y sesiones para un UE.

Sesión: un trayecto para la transmisión de datos. La unidad de sesión puede incluir PDN, portador, y flujo IP que se corresponden, respectivamente, con la unidad de la red de destino total (unidad de APN o PDN), la unidad diferenciada por la QoS en ella (unidad de portador), y la unidad de la dirección IP de destino.

15 Conexión PDN: una conexión de un UE a una PDN, es decir, una asociación (conexión) entre un UE representado con una dirección IP, y una PDN representada con un APN. Esto significa una conexión (UE-GW de PDN) entre entidades en una red central para formar una sesión.

Contexto de UE: información sobre el contexto del UE usado para gestionar un UE en la red, es decir, información de contexto que consiste en un id de UE, la movilidad (por ejemplo, ubicación actual), y un atributo de sesión (QoS, o prioridad)

20 DM de OMA (Gestión de Dispositivos de la Alianza Abierta para Móviles): un protocolo diseñado para gestionar dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, PDAs, u ordenadores portátiles, y lleva a cabo funciones, tales como configuración de dispositivos, actualización de microprogramas e informes de errores.

OAM (Administración y Mantenimiento de Operaciones): indica un grupo de funciones de gestión de red que visualizan fallos de red y proporcionan información de capacidad, diagnósticos y datos.

25 MO (Objeto de Gestión) de configuración del NAS: MO (Objeto de Gestión) usado para configurar en un UE parámetros asociados a la funcionalidad NAS

En lo sucesivo en este documento, la presente exposición se describe en referencia a los dibujos adjuntos.

La Fig. 9 muestra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo.

30 1) En el modo de reposo, el UE 100 se mueve hacia la cobertura del NodoBe 200b de destino. Por consiguiente, se determina la puesta en marcha de un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento).

2) A continuación, el UE 100 envía un mensaje de solicitud de TAU al NodoBe 200b de destino.

35 3) A continuación, el NodoBe 200b de destino determina una MME responsable. En este caso, supóngase, por ejemplo, que, como MME responsable adecuada, se determina la MME 510b de destino. El NodoBe 200b de destino transfiere el mensaje de solicitud de TAU a la MME 510b de destino. En este caso, supóngase que la S-GW 520 no cambia.

4-5) A continuación, la MME 510b de destino envía la solicitud de contexto del UE (por ejemplo, Solicitud de Contexto) a la MME 510a de origen, y, como respuesta, recibe una respuesta de contexto (por ejemplo, Respuesta de Contexto). Este es un proceso para obtener información relacionada con una conexión PDN e información relacionada con portadoras EPS a partir de la MME 510a de origen.

40 6) El UE 100 lleva a cabo un procedimiento de autenticación/seguridad con la MME 510b de destino, y la MME 510b de destino lleva a cabo un procedimiento de seguridad con el HSS 590.

7) Al mismo tiempo, la MME 510b de destino transmite a la MME 510a de origen un mensaje de acuse de recibo de contexto (por ejemplo, Acuse de Recibo de Contexto) como respuesta a la obtención del contexto.

45 8) Subsiguientemente, la MME 510b de destino, puesto que la S-GW 520 no se cambia con la TAU, transmite a la S-GW 520 un mensaje para solicitar modificación del portador (por ejemplo, Solicitud de Modificación de Portador), y no un mensaje para solicitar creación de una sesión (por ejemplo, Solicitud de Creación de Sesión).

9-11) A continuación, la S-GW 520 transmite un mensaje para solicitar modificación del portador a la PDN-GW 530 según resulte necesario. La PDN-GW 530 lleva a cabo un procedimiento de modificación de sesión de IP-CAN

según resulte necesario. La PDN-GW 530 transmite un mensaje para responder a la modificación del portador (por ejemplo, Respuesta de Modificación de Portador) a la S-GW 520.

12) A continuación, la S-GW 520 transmite un mensaje de respuesta de modificación de portador a la MME 510b de destino.

5 13) A continuación, la MME 510b de destino transmite al HSS 590 un mensaje para solicitar actualización de ubicación (por ejemplo, Solicitud de Actualización de Ubicación).

14-15) A continuación, el HSS 590 transmite un mensaje para cancelar la ubicación (por ejemplo, Cancelar Ubicación) a la MME 510a de origen, y la MME 510a de origen transmite un mensaje para acusar recibo de la cancelación de ubicación (por ejemplo, Acuse de Recibo de Cancelación de Ubicación) al HSS 590.

10 16) A continuación, el HSS 590 transmite un mensaje para acusar recibo de la actualización de ubicación (por ejemplo, Acuse de Recibo de Actualización de Ubicación) a la MME 510b de destino.

17-18) A continuación, la MME 510b de destino transmite un mensaje para aceptar la TAU (por ejemplo, aceptación de TAU) al UE 100 a través del NodoB 200b, y el UE 100 transmite un mensaje de que se ha completado la TAU (por ejemplo, TAU Completada) a la MME 510b de destino según resulte necesario.

15 En lo sucesivo en la presente, las sucesivas Tablas 2 a Tabla 9 muestran los mensajes usados en cada proceso.

En primer lugar, el mensaje de solicitud de TAU puede contener una o más informaciones tal como se muestra en la Tabla 2.

[Tabla 2]

Discriminador de protocolo
Tipo de encabezamiento de seguridad
Identidad de mensaje de solicitud de actualización de área de seguimiento
Tipo de actualización de EPS
Identificador de conjunto de claves de NAS
GUTI antiguo
Identificador de conjunto de claves de NAS nativo no actual
Número de secuencia de la clave de cifrado GPRS
Firma de P-TMSI antigua
GUTI adicional
NonceUE
Capacidad de red del UE
Última TAI registrada visitada
Parámetro DRX
Requerida actualización de información de capacidad de radiocomunicaciones del UE
Estado de contexto de portador EPS
Capacidad de red de la MS
Identificación de área de ubicación antigua
Estado de TMSI
Marca de clase de estación móvil 2
Marca de clase de estación móvil 3
Códecs soportados
Tipo de actualización adicional
Preferencia de dominio de voz y ajustes de uso del UE
Tipo de GUTI antiguo
Propiedades del dispositivo
Soporte de características de red de la MS
Contenedor NRI basado en TMSI

20 El elemento de información de tipo Actualización de EPC mostrado en la Tabla 2 anterior puede contener los siguientes bits.

[Tabla 3]

Valor de Tipo de Actualización de EPC 000: indica TAU 001: indica actualización conjunta de TAU/LA (Área de Ubicación) 010: indica actualización conjunta de TAU/LA (Área de Ubicación) junto con incorporación de IMSI 011: indica actualización periódica 100: no usado (si se usa, se interpreta como TAU) 101: no usado (si se usa, se interpreta como TAU)
Bandera "activa" (octeto 1, bit 4) 0: creación de portador no solicitada 1: creación de portador solicitada

Al mismo tiempo, el mensaje de solicitud de contexto antes descrito puede contener los elementos de información mostrados en la siguiente Tabla 4.

[Tabla 4]

Elementos de información	Condiciones/descripciones
IMSI	debería incluirse en caso de que el UE se autentificase satisfactoriamente
GUTI	Una MME de destino nueva se debería incluir a través de la interfaz S10 se puede incluir si el procedimiento de SRVCC de la UTRAN/GERN a la E-UTRAN está disponible
Mensaje de solicitud de TAU completada	puede incluir una MME de destino nueva si la MME de origen previa la necesita para el acuse de recibo de ninguna decisión
Tipo de RAT	indica qué tecnología de acceso de radiocomunicaciones se está usando
ID de PLMN de destino	si está disponible, se puede incluir para que la MME previa determine si se va a distribuir un vector de autenticación no usado
Nombre de nodo de MME	es transferido por una MME de destino nueva si tanto la MME de destino nueva como la S-GW asociada soportan SR

5

Al mismo tiempo, el mensaje de respuesta de contexto puede contener los elementos de información que se muestran en la siguiente Tabla 5.

[Tabla 5]

Elemento de información	Condiciones/descripciones
IMSI	IMSI incluido necesariamente excepto emergencia incluso cuando el UE no tiene una UICC
Conexiones PDN EPS de UE SGSN/MME	Incluido en caso de que haya presente por lo menos una conexión PDN para el UE.
nombre de nodo de SGW	Indica el identificador que se ha usado para identificar la S-GW por parte de la MME de origen previa
Información de Rastreo	Se puede incluir en caso de que esté activado el seguimiento de sesión
Índice de RFSP Suscrito	Se puede incluir durante un procedimiento de movilidad entre MMEs
Huso Horario del UE	Incluido por la MME de origen
Nombre de nodo de MME	Transmitido por la MME de origen previa en caso de que tanto la MME previa como la S-GW asociada soporten ISR

10 La información sobre la conexión PDN en el mensaje de respuesta de contexto puede contener los elementos de información que se muestran en la siguiente Tabla 6.

[Tabla 6]

Restricción de APN	Indica limitaciones sobre las combinaciones de los tipos de APN para APNs relacionados con el contexto de portador. La MME o el SGSN de destino puede determinar la limitación de APN mayor usando las limitaciones de APN.
ID de Portador EPS Vinculado	Indica portador básico de conexión PDN
Nombre de nodo de PGW	se puede incluir en caso de que la MME de origen tenga el nombre global (por ejemplo, FQDN) de la GW de PDN
Contextos de Portador	Pueden incluirse varias informaciones de dicho tipo
Características de	Se puede incluir en caso de que el HSS ofrezca información de facturación a la MME

Tarificación	
Acción de Informes de Cambio	Se puede incluir siempre que esté disponible por parte de la MME de origen

La información de contexto de portador incluida en la información de conexión PDN en la respuesta de contexto puede contener la información que se muestra en la siguiente Tabla 7.

[Tabla 7]

Elementos de información	Condiciones/descripciones
Dirección IP S5/S8 de PGW y TEID para plano de usuario	Se puede incluir para S5/S8 basada en GTP
QoS de Nivel de Portador	
Contenedor de BSS	La MME puede incluir ID de flujo de paquetes, prioridad de radiocomunicaciones, SAPI, parámetros XID de traspaso PS en un mensaje relacionado con un procedimiento de TAU/RAU/traspaso
Identificador de Transacción	se puede transmitir a través de la S3/S10/S16 en caso de que el UE soporte el modo A/Gb y/ó lu

5

El mensaje de aceptación de TAU puede contener la información que se muestra en la siguiente Tabla 8.

[Tabla 8]

Información	Descripción
identificador de mensaje de aceptación de TAU	identificador de mensaje
resultado de TAU	indica resultado de actualización, por ejemplo, satisfactorio o fallo
valor de T3412	valor de temporizador para TAU periódica
valor de T3402	temporizador que se pone en marcha tras fallo de TAU
valor extendido de T3412	valor extendido de T3412 para un alargamiento adicional de la TAU periódica

10 En la Tabla 8 anterior, el valor de T3412 es un valor para permitir que el UE 100 lleve a cabo una TAU periódica. Con el fin de reducir la carga de red por dicha TAU periódica, está presente el valor extendido de T3412 el cual permite llevar a cabo la TAU con un periodo mayor. El valor extendido de T3412 se puede establecer en la MME o se puede conservar como información de abondo en el HSS 540.

15 19) Al mismo tiempo, mientras el UE 100 lleva a cabo un procedimiento de TAU como anteriormente, tal como se ha descrito en la sección de Antecedentes, la MME 510a de origen tiene datos para su transmisión al UE 10, puede transmitir una señal de búsqueda al NodoBe 200a de origen. El UE 100 se ha desplazado al interior de la cobertura del NodoBe 200b de destino, y, por lo tanto, no puede recibir ninguna señal de búsqueda del NodoBe 200a de origen.

20 La MME 510a de origen, a no ser que reciba del NodoBe 200a una respuesta a la señal de búsqueda hasta antes de la expiración de un valor de tiempo relacionado con la búsqueda por ejemplo, el temporizador T3413, la MME 510a de origen retransmite la señal de búsqueda. Este valor de tiempo relacionado con la búsqueda, por ejemplo, el temporizador T3413, puede ser un temporizador para la retransmisión de la señal de búsqueda.

Como resultado, la señal de búsqueda se retransmite un número predeterminado de veces, y el diamante se encuentra con una situación en la que recibe continuamente el tono de espera.

25 Después de esto, si se alcanza el número predeterminado de veces, la MME 510a de origen informa del fallo de búsqueda a la S-GW. Como consecuencia, la parte llamante tiene el inconveniente de un fallo de llamada sin ningún motivo especial, y el usuario el UE 100 no produce ningún sonido de timbre o vibración ya que no ha recibido la búsqueda para la recepción de llamada, y, por lo tanto, el usuario no puede recibir ninguna notificación.

A continuación se describen esquemas para hacer frente a dicho inconveniente. Antes de avanzar a los detalles, se proporciona seguidamente una breve descripción con los dos esquemas sucesivos.

30 **(1) Esquema para mejorar la calidad de servicio de usuario reduciendo el retardo de recepción de las llamadas**

La MME 510b de destino, después de recibir una respuesta de contexto de la MME 510a de origen durante un procedimiento de TAU, i) identifica si hay una indicación específica según se sugiere en la presente. La indicación específica indica que la MME 510a de origen ha realizado una actividad para llevar a cabo una búsqueda sobre el UE o que la MME 510b de destino ha recibido una notificación de datos de enlace descendente sobre el UE desde la S-GW. Posteriormente, la MME 510b de destino ii) incluye la indicación específica en un mensaje de aceptación de TAU y transmite el mismo al UE 100. La indicación específica puede estar contenida en el mensaje de aceptación de TAU para indicar que hay una operación que debería llevarse a cabo cuando se recibe un mensaje de búsqueda o para informar al UE de la presencia de datos de enlace descendente. La MME 510b de destino iii) efectúa una operación para configurar por separado un portador de plano de usuario. Por ejemplo, la MME 510b de destino transmite un mensaje de establecimiento de contexto inicial al NodoBe 200b de destino o puede llevar a cabo un proceso para activar el portador de plano de usuario de la sección de radiocomunicaciones para una transmisión de datos de enlace descendente.

**(2) Esquema para evitar el derroche de recursos de red debido a búsquedas repetitivas**

La MME 510b de destino, cuando recibe una respuesta de contexto de la MME 510a de origen durante un procedimiento de TAU, i) identifica si hay una indicación específica según se sugiere en la presente. La indicación específica indica que la MME 510a de origen ha realizado una actividad para llevar a cabo una búsqueda sobre el UE o que la MME 510b de destino ha recibido una notificación de datos de enlace descendente sobre el UE desde la S-GW. ii) Posteriormente, la MME 510b de destino puede transmitir a la MME 510a de origen un mensaje para detener la búsqueda. iii) Además, la MME 510b de destino puede informar a la S-GW de que debería cancelarse la notificación de datos de enlace descendente previa enviando por separado a la S-GW información que indica que el UE se ha desplazado. La información permite que la S-GW deje de esperar una respuesta a la búsqueda transmitida previamente. De manera más activa, la MME 510b de destino puede enviar a la MME 510a de origen un mensaje para solicitar que se detenga la búsqueda.

Los dos esquemas antes descritos se pueden resumir de la manera siguiente teniendo en cuenta la actividad.

1) La MME 510b de destino determina si el UE al cual se va a enviar una señal de búsqueda se ha desplazado, y en caso afirmativo, si procede un procedimiento de TAU. Por ejemplo, la MME 510b de destino determina si el UE al cual se va a transmitir una señal de búsqueda se ha desplazado durante el proceso de intercambio de contexto entre la MME 510b de destino y la MME 510a de origen, y si el procedimiento de TAU está en marcha, y, por consiguiente, la MME 510b de destino puede solicitar a la MME 510a de origen que deje de buscar.

2) La MME 510b de destino puede informar a la S-GW 520 de lo que ha reconocido en el proceso 1) anterior durante el intercambio de mensajes para modificar el portador entre la MME 510b de destino y la S-GW 520. En este proceso, la MME 510b de destino puede enviar una solicitud para detener la búsqueda a la S-GW 520. O, cuando reciba lo que se ha reconocido, la S-GW 520 puede reconocer que ya no se requiere más el procedimiento de búsqueda y puede llevar a cabo un procedimiento subsiguiente para cancelar/detener el procedimiento de búsqueda.

3) Cuando se transmite un mensaje de aceptación de TAU al UE, la MME 510b de destino puede añadir al mensaje información para permitir que el UE 100 dé inicio a una tarea que debería ser realizada por el UE 100 cuando reciba una señal de búsqueda en el futuro. Esto permite que el UE se prepare antes de recibir una señal de búsqueda para reducir un retardo antes de recibir la señal de búsqueda. Permitiendo, de este modo, inmediatamente, el establecimiento de un portador de plano de usuario.

4) Cuando se recibe el mensaje de aceptación de TAU, el UE 100 lleva a cabo inmediatamente el establecimiento de un portador de plano de usuario. O, la red lleva a cabo inmediatamente el establecimiento de un portador de plano de usuario que es iniciado por una red.

A continuación se proporciona una descripción más detallada en relación con los dibujos.

La Fig. 10 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo según se propone en la presente.

El proceso global es similar al descrito anteriormente en relación con la Fig. 9. En lo sucesivo en la presente, se describen principalmente las diferencias entre los dos procesos, sin llevarse a cabo ninguna descripción repetitiva.

Según el procedimiento ilustrado en la Fig. 10, se añade una condición para activar el establecimiento de un portador de plano de usuario con el fin de colocar el establecimiento del portador de plano de usuario en un momento anterior.

1) La S-GW 520, tras la recepción de datos de enlace descendente destinados a transmitirse al UE 100, almacenan los datos de enlace descendente en una memoria intermedia e identifica qué MME se encuentra a cargo del UE 100.

2) La S-GW 520 transmite una notificación de datos de enlace descendente a la MME 510a de origen. La notificación de datos de enlace descendente puede incluir un ARP, EPS, un ID de portador, etcétera.

3) La MME 510a de origen transmite un mensaje de acuse de recibo de notificación de datos de enlace descendente a la S-GW 520.

5 4) Posteriormente, la MME 510a de origen transmite señales de búsqueda a todos los NodosBe (incluyendo el NodoBe 200a de origen) pertenecientes al área de seguimiento en el que está registrado el UE 100 con el fin de transportar la señal de búsqueda al UE 100. En este caso, la MME 510a de origen puede usar el ID de portador EPS incluido en el mensaje de notificación de datos de enlace descendente recibido desde la S-GW 520, para aplicar y controlar una política relacionada con la búsqueda. Es decir, la MME 510a de origen puede identificar la información de contexto de portador EPS almacenada en la MME por medio del ID de portador EPS.

10 No obstante, el UE 100 de reposo sale de la cobertura del NodoBe 200a de origen hacia la cobertura del NodoBe 200b de destino. Por consiguiente, el UE 100 no puede recibir la señal de búsqueda.

5-6) Por consiguiente, el UE 100 transmite un mensaje de solicitud de TAU a la MME 510b de destino a través del NodoBe 200b de destino, y la MME 510b de destino transmite un mensaje de solicitud de contexto a la MME 510a de origen.

15 7) La MME 510a de origen transmite un mensaje de respuesta de contexto a la MME 510b de destino. En este proceso, la MME 510a de origen puede informar a la MME 510b de destino de que la señal de búsqueda ha sido transmitida al UE 100. Esta información puede ser información directa o se puede transmitir en varias formas de información implícita de manera que la MME 510b de destino pueda reconocerla. O, la MME 510b de destino puede percibir cualquier situación problemática sobre la base de información adicional recopilada a partir del NodoBe u otro nodo de red.

20 8) Se lleva a cabo un procedimiento de autenticación/seguridad según se ha descrito anteriormente.

9) La MME 510b de destino transmite un mensaje de acuse de recibo de contexto a la MME 510a de origen. En este proceso, la MME 510b de destino puede incluir en el mensaje información para cancelar o detener la búsqueda existente.

25 10) La MME 510b de destino transmite un mensaje de solicitud de modificación de portador a la S-GW 520. En este proceso, la MME 510b de destino puede informar a la S-GW 520 sobre lo que ha reconocido. Adicionalmente, en este proceso, la MME 510b de destino puede incluir en el mensaje información para cancelar o detener la búsqueda. Es decir, cuando obtiene la información reconocida, la S-GW 520 percibe que no se requiere ningún proceso de búsqueda adicional, llevando a cabo un procedimiento subsiguiente para cancelar o detener la búsqueda previa.

30 11) La S-GW 520 transmite un mensaje de respuesta de modificación de portador a la MME 510b de destino. En este proceso, la S-GW 520 puede incluir en el mensaje información que indique avance del tiempo de establecimiento de un portador de plano de usuario. Esta información puede contener información que puede tener un efecto sobre cuándo la MME 510b de destino crea un mensaje para su transmisión al UE 100, y puede transmitirse conjuntamente información adicional destinada a usarse para el establecimiento de un portador de plano de usuario, si fuera necesario. O, la información incluida en la notificación de datos de enlace descendente se puede incluir adicionalmente.

35 12) Tal como se ha descrito anteriormente, la MME 510b de destino transmite un mensaje de solicitud de actualización de ubicación al HSS 590.

40 13-14) Tal como se ha descrito anteriormente, el HSS 590 transmite un mensaje de cancelación de ubicación a la MME 510a de origen y recibe un mensaje de acuse de recibo de cancelación de ubicación. En este caso, algunas de las informaciones antes mencionadas se pueden almacenar en el HSS 590.

45 15) La MME 510b de destino transmite un mensaje de aceptación de TAU al UE 100. En este proceso, el mensaje de aceptación de TAU puede incluir una indicación para indicar que el establecimiento de un portador de plano de usuario se realice inmediatamente en la medida en la que el UE 100 es el UE al que va dirigida la búsqueda previa y, como respuesta a la búsqueda, debería realizarse un procedimiento de solicitud de servicio. Por ejemplo, la indicación puede ser de una forma similar a la "bandera activa". La "bandera activa" se incluye en el mensaje de solicitud de TAU según se muestra en la Tabla 2, y esta se puede incluir en el mensaje de aceptación de TAU de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 Al mismo tiempo, la MME 510b de destino puede iniciar en primer lugar una operación para un establecimiento de portador de plano de usuario. Por ejemplo, en caso de que la bandera activa se incluya convencionalmente en el mensaje de solicitud de TAU, el establecimiento de portador de plano de usuario se puede llevar a cabo inmediatamente cuando se transmite el mensaje de aceptación de TAU. Como aplicación de esto, la MME 510b de destino puede incluir la bandera activa en el mensaje de aceptación de TAU y transmitir la misma, de manera que el procedimiento de establecimiento de portador de plano de usuario se puede efectuar inmediatamente.

16) El UE puede transmitir un mensaje de TAU completada a la MME 510a de origen según resulte necesario.

17) Al mismo tiempo, el UE 100 puede llevar a cabo un procedimiento de solicitud de servicio cuando recibe el mensaje de aceptación de TAU igual que recibe una señal de búsqueda. Por ejemplo, en caso de que el mensaje de aceptación de TAU incluya la bandera activa, puede llevar a cabo un procedimiento de solicitud de servicio igual que recibió una señal de búsqueda. O, pueden surgir otros procesos necesarios para el establecimiento del portador de plano de usuario (procedimiento para establecer un portador de radiocomunicaciones entre el UE y el NodoBe).

La Fig. 11 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La Fig. 11 ilustra un esquema que puede ser realizado por la MME 510a de origen de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

10 Todos los procesos que se muestran son similares a aquellos mostrados en las Figs. 9 y 10. En lo sucesivo en la presente, se describen principalmente diferencias entre los dos esquemas, sin realizarse ninguna descripción repetitiva.

1-5) Iguales a las mostradas en la Fig. 10.

15 6-7) La MME 510b de destino transmite un mensaje de solicitud de contexto a la MME 510a de origen para obtener información de contexto de portador EPS del UE.

7) Sucede que la MME 510a de origen, si recibe la solicitud de contexto en el estado en el que ha transmitido una señal de búsqueda después de recibir un mensaje de notificación de datos de enlace descendente según se ha descrito anteriormente, reconoce que la búsqueda puede fallar.

20 Por consiguiente, la MME 510a de origen incluye una de las siguientes informaciones en el mensaje de respuesta de contexto que se va a enviar a la MME 510b de destino y transmite el mismo.

[Tabla 9]

<p>i) Indicación para informar de manera simple sobre la aparición de un problema en la búsqueda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- se ha recibido una notificación de datos de enlace descendente para el UE</li> <li>- la búsqueda correspondiente al UE está en marcha</li> <li>- la MME 510b de destino requiere una búsqueda o un establecimiento de portador de plano de usuario</li> </ul> <p>Esta información puede ser directa o se puede transmitir en diversas formas de información implícita de manera que la MME 510b de destino pueda reconocer la misma</p>
<p>ii) Información necesaria para activar comportamiento activo de la MME 510b de destino</p> <p>Adicionalmente, la MME 510a de origen puede transmitir información necesaria para que la MME 510b de destino lleve a cabo directamente una búsqueda o información necesaria para el establecimiento de un portador de plano de usuario (por ejemplo, informaciones incluidas en la notificación de datos de enlace descendente)</p>
<p>iii) En un escenario de una llamada CSFB destinada al móvil, la MME 510a de origen recibe una solicitud de búsqueda del MSC, y considerando esta situación, la MME 510a de origen transmite a la MME 510b de destino información que indica si la llamada correspondiente a la búsqueda actual es una llamada CS (conmutación de circuitos) o también una llamada PS (conmutación de paquetes). Además, también puede enviarse información recibida del MSC.</p>
<p>iv) La MME 510a de origen solicita a la MME 510b de destino que no lleve a cabo una reelección (o reubicación) de la S-GW. El cambio de la S-GW puede producirse durante el procedimiento de TAU, por ejemplo, debido a un equilibrado de carga. Por ello, en caso de que un ME con datos de enlace descendente se reubique en una MME nueva durante la búsqueda, si se produce un cambio de S-GW, una llamada de recepción tiene una alta probabilidad de fallar. Esto es para evitar un posible cambio de S-GW.</p>

25 8) A continuación, la MME 510a de origen, incluso cuando no recibe una respuesta del UE hasta que se produce la expiración del temporizador de búsqueda por ejemplo, el temporizador T3423, ① no retransmite una señal de búsqueda, ② ni la MME 510a de origen envía un mensaje correspondiente al fallo de búsqueda (véase la TS 29.274, *Downlink Data Notification Failure Indication*) a la S-GW 520. De acuerdo con la técnica anterior, la MME 510a de origen puede aplicar una política de retransmisión de búsqueda, y, en caso de que la S-GW 520 reciba un mensaje correspondiente al fallo de búsqueda, elimina los datos de enlace descendente almacenados temporalmente para el UE. Lo anterior es para evitar esto.

30 En un esquema más activo, la MME 510a de origen puede transmitir una solicitud de gestión de datos de enlace descendente que incluye una de las siguientes informaciones, a la S-GW 520.

[Tabla 10]

- Solicitud para mantener el almacenamiento intermedio de los datos de enlace descendente  
 - solicitud para retransmitir notificación de datos de enlace descendente después de reconocer la MME 510b de destino

El proceso 8) anterior se puede llevar a cabo en combinación con otros procesos sin implicaciones por el orden que se muestra.

5 9) similar al proceso mostrado en la Fig. 10.

10) La MME 510b de destino transmite un mensaje de acuse de recibo de contexto a la MME 510a de origen. En este caso, la MME 510b de destino puede incluir, en el mensaje de acuse de recibo de contexto, información referente a la gestión de la búsqueda, tal como información para solicitar a la MME 510a de origen que cancele o detenga la búsqueda existente. Después de recibir este mensaje, la MME 510a de origen puede enviar un mensaje de solicitud de gestión de datos de enlace descendente a la S-GW 520 como en el proceso 8) anterior.

10

11-17) similares al proceso mostrado en la Fig. 10.

La Fig. 12 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

15 La Fig. 12 ilustra un esquema que puede ser llevado a cabo por la MME 510b de destino de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. Es decir, de acuerdo con la segunda realización, la MME 510b de destino puede transmitir inmediatamente una señal de búsqueda.

15

Todos los procesos mostrados son similares a aquellos que se muestran en las Figs. 9 a 11, y, por consiguiente, se describen principalmente diferencias entre los dos esquemas, sin realizarse ninguna descripción repetitiva.

1-8) similares a cada proceso mostrado en la Fig. 11.

20 9a-9b) como en el proceso 7) de la Fig. 11, cuando se recibe una respuesta de contexto, la MME 510b de destino lleva a cabo inmediatamente una búsqueda si reconoce una situación problemática (en donde la MME 510a de origen ha estado transmitiendo una señal de búsqueda al UE o existen datos de enlace descendente para el UE).

20

En este caso, pueden aparecer varios esquemas para llevar a cabo la búsqueda.

25 Como primer esquema, la MME 510b de destino crea inmediatamente una lista de TAI para el UE 100, y transmite señales de búsqueda a todos los NodosBe incluidos en la lista. Evidentemente, incluso de acuerdo con la técnica anterior, la MME puede crear una lista de TAI durante un procedimiento de TAU, incluye la lista en un mensaje de aceptación de TAU, y envía el mismo al UE mientras se transmiten señales de búsqueda a todos los NodosBe de la lista. No obstante, de acuerdo con la segunda realización de la presente invención, la MME 510b de destino reconoce una situación problemática y efectúa una búsqueda inmediatamente cuando se recibe el mensaje de respuesta de contexto, avanzándose, así, el tiempo de búsqueda, lo cual hace que la presente invención se diferencie de la técnica anterior.

25

30

Como segundo esquema, la MME 510b de destino puede saber a través de qué NodoBe ha pasado desde el mensaje de solicitud de TAU, es decir, en la cobertura de qué NodoBe se encuentra el UE. Por consiguiente, en lugar de enviar señales de búsqueda a todos los NodosBe en la lista de TAI, la MME 510b de destino puede transmitir una señal de búsqueda solamente a un NodoBe correspondiente.

35

Como tercer esquema, la MME 510b de destino puede disponer de información referente a una ubicación más exacta del UE, tal como la ID de célula del UE, a partir del mensaje de solicitud de TAU. Por consiguiente, la MME 510b de destino puede añadir una indicación específica o información de ID de célula o una señal de búsqueda que se enviará a un NodoBe correspondiente, en lugar de enviar señales de búsqueda a todos los NodosBe de la lista de TAI, de manera que la señal de búsqueda se envía solamente a la célula correspondiente.

40

Al mismo tiempo, cuando se recibe la señal de búsqueda, el UE 100 puede efectuar un procedimiento de configuración de conexión RRC o transmitir un mensaje de solicitud de servicio según se muestra en las Figs. 15 y 16.

Los procedimientos 9a) y 9b) anteriores se pueden realizar junto con otros procesos.

45 10-17) similares al proceso mostrado en la Fig. 11.

La Fig. 13 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

La Fig. 13 ilustra un esquema que puede ser llevado a cabo por la MME 510b de destino de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. La MME 510b de destino puede enviar una solicitud de notificación de datos de enlace descendente a la S-GW 520.

5 Todos los procesos mostrados son similares a aquellos mostrados en las Figs. 9 a 12. La descripción se centra, por lo tanto, en las diferencias entre los dos esquemas, omitiéndose en ella los procesos similares.

1-8) similares a los correspondientes mostrados en las Figs. 11 a 13.

9a) como en el proceso 7) de la Fig. 11, cuando se recibe una respuesta de contexto, la MME 510b de destino puede reconocer una situación problemática (en donde la MME 510a de origen ha estado enviando una señal de búsqueda al UE o hay datos de enlace descendente para el UE).

10 10) similar al proceso mostrado en la Fig. 12.

11) la MME 510b de destino transmite un mensaje de solicitud de modificación de portador a la S-GW 520. En este caso, la MME 510b de destino ha reconocido la situación problemática según se ha descrito anteriormente, y, por lo tanto, la MME 510b de destino incluye, en el mensaje de solicitud de modificación de portador, información que indica la situación problemática o información que solicita la retransmisión de una notificación de datos de enlace descendente.

15 A continuación, la S-GW 520 puede retransmitir el mensaje de notificación de datos de enlace descendente a la MME 510b de destino. Además, la S-GW 520 puede llevar a cabo un procedimiento subsiguiente y una tarea para organizar el mensaje de notificación de datos de enlace descendente enviado desde la MME 510a de origen (por ejemplo, llevando a cabo un procedimiento interno para cancelar o detener la búsqueda previa o enviando un mensaje para cancelación o detección de búsqueda a la MME 510a de origen).

20 Cuando se recibe el mensaje de notificación de datos de enlace descendente desde la S-GW 520, la MME 510b de destino puede llevar a cabo un procedimiento para una búsqueda. O, de acuerdo con una combinación de otras realizaciones de la presente invención, la MME 510b de destino puede llevar a cabo una optimización de búsqueda o crear y transmitir un mensaje de aceptación de TAU que incluye información específica o un mensaje para un establecimiento de portador de plano de usuario.

25 12) La S-GW 520 transmite un mensaje de respuesta de solicitud de modificación de portador a la MME 510b de destino. En este caso, el mensaje de respuesta de solicitud de modificación de portador puede contener información que indica que se avanza el tiempo del establecimiento del portador de plano de usuario. Esta información puede tener una influencia cuando la MME 510b de destino crea un mensaje para su envío al UE 100, y, si fuera necesario, se puede transmitir conjuntamente información adicional usada para el establecimiento del portador de plano de usuario. O, se puede incluir adicionalmente la información incluida en la notificación de datos de enlace descendente.

30 13) la MME 510b de destino puede registrar la ubicación nueva del UE en el HSS 590. En este caso, parte de lo que se ha mencionado anteriormente se puede almacenar en el HSS 590.

35 13-17) similares al proceso mostrado en la Fig. 11.

La Fig. 14 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

40 La Fig. 14 ilustra un esquema que puede ser llevado a cabo por la MME 510b de destino de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención. La MME 510b de destino puede transmitir una indicación de transmisión de una solicitud de servicio al UE.

La mayoría de los procesos mostrados son similares a los correspondientes que se muestran en las Figs. 9 a 13. La descripción se centra en la diferencia entre los dos esquemas, omitiéndose en ella los procesos similares.

1-8) similares a los procesos mostrados en las Figs. 11 a 13.

45 9a) como en el proceso 7) de la Fig. 11, cuando se recibe una respuesta de contexto, la MME 510b de destino puede reconocer una situación problemática (en donde la MME 510a de origen ha estado enviando una señal de búsqueda al UE o hay datos de enlace descendente para el UE).

50 9b) a continuación, la MME 510a de origen puede enviar al UE 100 una indicación que incluye una de las siguientes informaciones de manera independiente o conjuntamente con varias combinaciones de las realizaciones de la presente exposición. Aunque, en los dibujos, la indicación está en forma de un mensaje de NAS (Estrato sin Acceso) nuevo, la indicación se puede incluir y transmitir en un mensaje de aceptación de TAU.

[Tabla 11]

- debería realizar inmediatamente un establecimiento de portador de plano de usuario igual que la solicitud de servicio debería efectuarse en respuesta a la búsqueda
- información referente, tras la respuesta de la búsqueda, a si enviar una solicitud de servicio (para recibir datos PS generales) o una solicitud de servicio extendido (para una llamada CSFB (Recurrencia a Conmutación por Circuitos) destinada a un móvil)
- información de tipo de llamada que indica cuál de entre un procedimiento de establecimiento de portador de plano de usuario para una llamada CS y un procedimiento de establecimiento de portador de plano de usuario para una llamada PS se requiere

Los procesos anteriores se pueden efectuar en combinación con un procedimiento de TAU.

A continuación, el UE 100 se puede preparar para un procedimiento subsiguiente basándose en la información mostrada en la Tabla 11. Por consiguiente, el procedimiento subsiguiente se puede realizar de manera muy rápida.

5 10-15) similares al proceso mostrado en la Fig. 11.

16) la MME 510b de destino transmite un mensaje de aceptación de TAU.

El mensaje de aceptación de TAU puede incluir una indicación según se proporciona en el proceso 9b tal como se ha descrito anteriormente. La indicación incluida en el mensaje de aceptación de TAU puede ser, por ejemplo, una Bandera activa según se descrito anteriormente.

10 La bandera activa es la correspondiente que se acostumbraba a incluir en el mensaje de solicitud de TAU. De acuerdo con una realización de la presente invención, la misma se puede incluir en un mensaje de aceptación de TAU. La MME 510b de destino incluye la bandera activa en el mensaje de aceptación de TAU y transmite el mismo, de manera que el UE puede llevar a cabo inmediatamente un procedimiento de establecimiento de portador de plano de usuario.

15 La Fig. 15 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.

La Fig. 15 ilustra un esquema que puede ser llevado a cabo por la MME 510b de destino de acuerdo con la quinta realización de la presente invención. La MME 510b de destino puede solicitar al NodoBe 200b de destino que establezca un portador de plano de usuario.

20 1-10) similares a cada proceso mostrado en las Figs. 11 a 14.

10a) como en el proceso 7) de la Fig. 11, cuando se recibe una respuesta de contexto, la MME 510b de destino puede reconocer una situación problemática (en donde la MME 510a de origen ha estado transmitiendo una señal de búsqueda al UE o hay datos de enlace descendente para el UE). A continuación, la MME 510b de destino envía una solicitud de establecimiento de contexto inicial al NodoBe 200b de destino para llevar a cabo un establecimiento de portador de plano de usuario. En este caso, tal como se muestra en la Fig. 12, con el reconocimiento, la MME 510b de destino puede llevar a cabo inmediatamente la búsqueda.

10b) el NodoBe 200b de destino configura una sección de radiocomunicaciones para un portador de plano de usuario a través de un proceso para establecimiento de conexión RRC. Es decir, el NodoBe 200b de destino puede posibilitar la activación del establecimiento de una conexión RRC transmitiendo una señal de nivel superior al UE 100. O, el NodoBe 200b de destino puede llevar a cabo un establecimiento de conexión RRC transmitiendo un mensaje de reconfiguración de conexión RRC al UE 100 y recibiendo un mensaje de reconfiguración de RRC completada del UE 100. O, el NodoBe 200b de destino puede llevar a cabo un establecimiento de conexión RRC transmitiendo un mensaje de establecimiento de portador de radiocomunicaciones basado en RRC, al UE 100, y recibiendo, del UE 100, un mensaje de establecimiento de portador de radiocomunicaciones basado en RRC completado. O, tal como se muestra en la Fig. 12, la MME 510b de destino puede llevar a cabo un procedimiento de búsqueda inmediatamente después del reconocimiento, y el NodoBe 200b de destino puede recibir la señal de búsqueda y transferir la misma al UE 100, permitiendo la activación de un establecimiento de conexión RRC. A continuación, el UE 100 puede transmitir un mensaje de solicitud de conexión RRC al NodoBe 200b de destino, y el NodoBe 200b de destino puede transmitir un mensaje de establecimiento de conexión RRC al UE 100, y el UE 100 puede transmitir un mensaje de establecimiento de conexión RRC completado al NodoBe 200b de destino. Así puede realizarse el establecimiento de la conexión RRC.

El UE 100 puede llevar a cabo un procedimiento de establecimiento de conexión RRC cuando se recibe una señal de nivel superior o señal de búsqueda del NodoBe 200b de destino.

10c) subsiguientemente, el NodoBe 200b de destino transmite un mensaje de respuesta de establecimiento de contexto inicial a la MME 510b de destino.

11-17) similares a cada proceso mostrado en las Figs. 11 a 14.

La Fig. 16 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) ejemplificativo de acuerdo con una sexta realización de la presente invención.

La Fig. 16 ilustra un esquema que puede ser llevado a cabo por el UE 100 de acuerdo con la sexta realización de la presente invención.

5 1-15) similares a cada proceso mostrado en las Figs. 11 a 15.

16) como en el proceso 7) de la Fig. 11, cuando se recibe una respuesta de contexto, la MME 510b de destino puede reconocer una situación problemática (en donde la MME 510a de origen ha estado transmitiendo una señal de búsqueda al UE o hay datos de enlace descendente para el UE). A continuación, la MME 510b de destino transmite un mensaje de aceptación de TAU al UE 100.

10 El mensaje de aceptación de TAU puede contener la información mostrada en la Tabla 11. Alternativamente, la información de la Tabla 11 se puede transmitir en un nuevo mensaje de NAS aparte, en lugar de incluirse en el mensaje de aceptación de TAU. El uso del nuevo mensaje de NAS permite, ventajosamente, que el UE 100 dé inicio al establecimiento del portador de plano de usuario relativamente antes, ya que el UE 100 puede recibir la información antes. Las ventajas que surgen del método en el cual la información que se muestra en la Tabla 11 está  
15 contenida y transmitida en el mensaje de aceptación de TAU no cambiarían el procedimiento acorde a la técnica anterior.

17) similar a los procesos mostrados en las Figs. 11 a 15.

18) cuando se recibe información que indica una solicitud de establecimiento de portador de plano de usuario, el UE 100 transmite un mensaje de solicitud de servicio al NodoBe 200b de destino. Según la técnica anterior, el UE 100  
20 no recibe información que solicita un establecimiento de portador de plano de usuario de una red durante un proceso de TAU o como consecuencia de un proceso de TAU. En otras palabras, el UE 100 no intenta solicitar un servicio, aunque, de acuerdo con una realización que se muestra en la Fig. 16, puede hacerse que esto sea posible. El mensaje de solicitud de servicio es un mensaje basado en NAS. Cuando se recibe el mensaje de solicitud de servicio, el NodoBe 200b de destino lo incluye en un mensaje de UE inicial (es decir, Mensaje de UE inicial) y  
25 transmite el mismo a la MME 510b de destino.

19) similar a los procesos mostrados en las Figs. 11 a 15.

20) la MME 510b de destino transmite un mensaje de solicitud de establecimiento de contexto inicial al NodoBe 200b de destino para llevar a cabo un establecimiento de portador de plano de usuario.

21) el NodoBe 200b de destino y el UE 100 configuran una sección de radiocomunicaciones para el establecimiento de un portador de plano de usuario a través de un proceso destinado a establecimiento de conexión RRC. Con ese fin, el NodoBe 200b de destino transmite un mensaje de establecimiento de portador de radiocomunicaciones basado en RRC al UE 100, y recibe un mensaje de establecimiento completado de portador de radiocomunicaciones basado en RRC del UE 100. O, el UE 100 transmite un mensaje de solicitud de conexión RRC al NodoBe 200b de destino, y el NodoBe 200b de destino transmite un mensaje de establecimiento de conexión RRC al UE 100, y el UE  
30 100 transmite un mensaje de establecimiento de conexión completado al NodoBe 200b de destino. Así se realiza el establecimiento de la conexión RRC.

22-24) similares a los procesos mostrados en las Figs. 11 a 15.

A continuación, los datos de enlace descendente almacenados temporalmente en la S-GW 520 se pueden transferir al UE 100 por medio del NodoBe 200b de destino.

40 La Fig. 17 es una vista que ilustra un procedimiento de TAU (Actualización de Área de Seguimiento) de acuerdo con una séptima realización de la presente invención.

La Fig. 17 ilustra un esquema que puede ser llevado a cabo por la S-GW 520 de acuerdo con la séptima realización de la presente invención.

1-7) similares a cada proceso mostrado en las Figs. 11 a 15.

45 8) la MME 510a de origen, incluso cuando, subsiguientemente, no consigue recibir una respuesta del UE hasta que se produce la expiración del temporizador de búsqueda, por ejemplo, el temporizador T3423, ① no retransmite una señal de búsqueda, ② ni la MME 510a de origen envía un mensaje referente al fallo de búsqueda a la S-GW 520. De acuerdo con la técnica anterior, la MME 510a de origen puede aplicar una política de retransmisión de búsqueda, y, cuando recibe un mensaje referente al fallo de búsqueda, la S-GW 520 elimina los datos de enlace descendente almacenados temporalmente para el UE. Lo anterior evita esto.  
50

En un método más activo, la MME 510a de origen puede transmitir a la S-GW 520 un mensaje de solicitud de gestión de datos de enlace descendente que incluye una o más de entre una solicitud para mantener el

almacenamiento temporal de los datos de enlace descendente y una solicitud para retransmitir una notificación de datos de enlace descendente después de reconocer la MME 510b de destino.

El proceso 8) anterior se puede llevar a cabo en combinación con otros procesos sin implicaciones por el orden que se muestra.

5 A continuación, la S-GW 520 sigue almacenando temporalmente los datos de enlace descendente y retransmite la notificación de datos de enlace descendente a la MME 510b de destino. Cuando recibe la solicitud de la MME 510b de destino, la S-GW 520, incluso recibiendo una notificación de fallo de búsqueda desde la MME 510b de destino, no descarga los datos de enlace descendente almacenados temporalmente sino que puede mantenerlos.

9) similar al proceso mostrado en la Fig. 10.

10 11) como en el proceso 7) de la Fig. 11, cuando recibe una respuesta de contexto, la MME 510b de destino puede reconocer una situación problemática (en donde la MME 510a de origen ha estado transmitiendo una señal de búsqueda al UE o hay datos de enlace descendente para el UE). A continuación, la MME 510b de destino transmite un mensaje de solicitud de modificación de portador a la S-GW 520. El mensaje de solicitud de modificación de portador puede contener información que indica la situación problemática o información que solicita la retransmisión de la notificación de datos de enlace descendente.

15 11a) a continuación, la S-GW 520 puede retransmitir el mensaje de notificación de datos de enlace descendente a la MME 510b de destino. Además, la S-GW 520 puede organizar o llevar a cabo un proceso subsiguiente sobre el mensaje de notificación de datos de enlace descendente enviado a la MME 510a de origen (por ejemplo, realizando un procedimiento interno para cancelar o detener la búsqueda previa o transmitiendo un mensaje referente a la cancelación o la detención de la búsqueda a la MME 510a de origen).

20 Cuando recibe el mensaje de notificación de datos de enlace descendente desde la S-GW 520, la MME 510b de destino puede llevar a cabo un procedimiento destinado a realizar una búsqueda, o de acuerdo con una combinación de las realizaciones de la presente invención, puede efectuar una optimización de búsqueda o crear un mensaje de aceptación de TAU que contiene información específica o un mensaje para establecimiento de portador de plano de usuario y enviar el mismo.

25 11b) la MME 510b de destino transmite un mensaje de acuse de recibo de notificación de datos de enlace descendente.

30 12) La S-GW 520 transmite un mensaje de respuesta de modificación de portador a la MME 510b de destino. El mensaje de respuesta de modificación de portador puede contener información que activa un procedimiento para avanzar el tiempo del establecimiento del portador de plano de usuario. Esta información puede tener influencia cuando la MME 510a de origen crea un mensaje destinado a enviarse al UE 100, y, si fuera necesario, se puede transmitir conjuntamente información adicional para su uso en el establecimiento del portador de plano de usuario. O, puede incluirse adicionalmente información incluida en la notificación de datos de enlace descendente.

13-17) similares a cada proceso mostrado en las Figs. 11 a 16.

35 Las realizaciones anteriores suponen un procedimiento de TAU E-UTRAN sin ningún cambio de la S-GW responsable, y su descripción se puede ampliar a la situación en la que se llevan a cabo varios procedimientos de TAU de acuerdo con la técnica anterior o a otras redes de acceso/redes centrales, tales como la RAU/LAU.

40 Además, puede obtenerse información variada o añadida adicionando parámetros/campos/información nuevos, ampliando parámetros/campos/información existentes o combinando diversos parámetros/campos/informaciones, o la misma puede venir con un mensaje definido de manera novedosa que no haya existido en la técnica anterior.

Las realizaciones antes descritas se pueden combinar entre sí. Aquellos versados en la materia deben apreciar que las realizaciones se pueden combinar fácilmente entre sí, y, por lo tanto, se omite una descripción detallada de las combinaciones. Sin embargo, debe indicarse que dichas combinaciones no se excluyen del alcance de la presente invención.

45 La Fig. 18 es una vista que ilustra un protocolo e interfaces ejemplificativos entre un UE, un NodoBe, y una MME.

50 Tal como se muestra en la Fig. 18, los mensajes comunicados entre el UE 100 y el NodoBe 200 se basan en un protocolo RRC (Control de Recursos de Radiocomunicaciones). Los mensajes comunicados entre el NodoBe 200 y la MME 510 se basan en un S1-AP (Protocolo de Aplicación de S1). Los mensajes comunicados entre el UE 100 y la MME 510 se basan en un protocolo NAS (Estrato Sin Acceso). Los mensajes basados en el protocolo NAS se encapsulan en mensajes basados en el protocolo RRC y mensajes basados en el S1-AP y son transmitidos.

Las realizaciones descritas hasta este punto se pueden implementar en *hardware*, lo cual se describe a continuación en relación con la Fig. 19.

La Fig. 19 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo MTC 100, una MME 510, y un SGSN 520 de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 Tal como se muestra en la Fig. 19, el UE 100 incluye unos medios 101 de almacenamiento, un controlador 102, y una unidad 103 de comunicaciones. La MME 510 incluye unos medios 511 de almacenamiento, un controlador 512, y una unidad 513 de comunicaciones. Asimismo, la S-GW 520 incluye unos medios 521 de almacenamiento, un controlador 522 y una unidad 523 de comunicaciones.

Los medios 101, 511 y 521 de almacenamiento almacenan los métodos descritos anteriormente en relación con las Figs. 9 a 18.

10 Los controladores 102, 512 y 522 controlan los medios 101, 511 y 521 de almacenamiento, y las unidades 103, 513 y 523 de comunicaciones. Específicamente, los controladores 102, 512 y 522 ejecutan, respectivamente, los métodos almacenados en los medios 101, 511 y 521 de almacenamiento. Los controladores 102, 512 y 522 transmiten las señales antes descritas a través de las unidades 103, 513 y 523 de comunicaciones.

15 Aunque la presente invención se ha mostrado o descrito en relación con realizaciones preferidas de la misma, la presente invención no se limita a ello, y, por el contrario, en la misma pueden aplicarse varios cambios o modificaciones sin desviarse con respecto al alcance de la presente invención definido por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de procesado de una búsqueda, siendo realizado el método por un servidor (510a) que gestiona la movilidad en una red de comunicaciones móviles, comprendiendo el método:

5 recibir, de una pasarela (520) de servicio, una notificación sobre datos de enlace descendente que deben ser entregados a un terminal (100); y

transmitir, a una o más estaciones base (200a), una señal de búsqueda para el terminal (100),

caracterizado por:

10 reconocer que la búsqueda fallará si se recibe una solicitud de contexto para el terminal (100) de otro servidor (510b) en un procedimiento de actualización de área de seguimiento, TAU, después de la transmisión de la señal de búsqueda a la estación o estaciones base (200a) y antes de recibir, del terminal (100), una respuesta a la búsqueda; y

tras el reconocimiento, no informar a la pasarela (520) de servicio sobre un fallo de búsqueda.

2. Método de la reivindicación 1, que comprende, además:

15 tras el reconocimiento, no retransmitir la señal de búsqueda ni siquiera si se produce la expiración de un temporizador relacionado con la búsqueda.

3. Método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pasarela (520) de servicio almacena los datos de enlace descendente en una memoria intermedia.

4. Servidor (510a) para gestionar la movilidad en una red de comunicaciones móviles, comprendiendo el servidor (510, 510a):

20 un transceptor (513) configurado para recibir, de una pasarela (520) de servicio, una notificación sobre datos de enlace descendente que deben ser entregados a un terminal (100) y transmitir una señal de búsqueda para el terminal a una o más estaciones base (200a); y

un controlador (512),

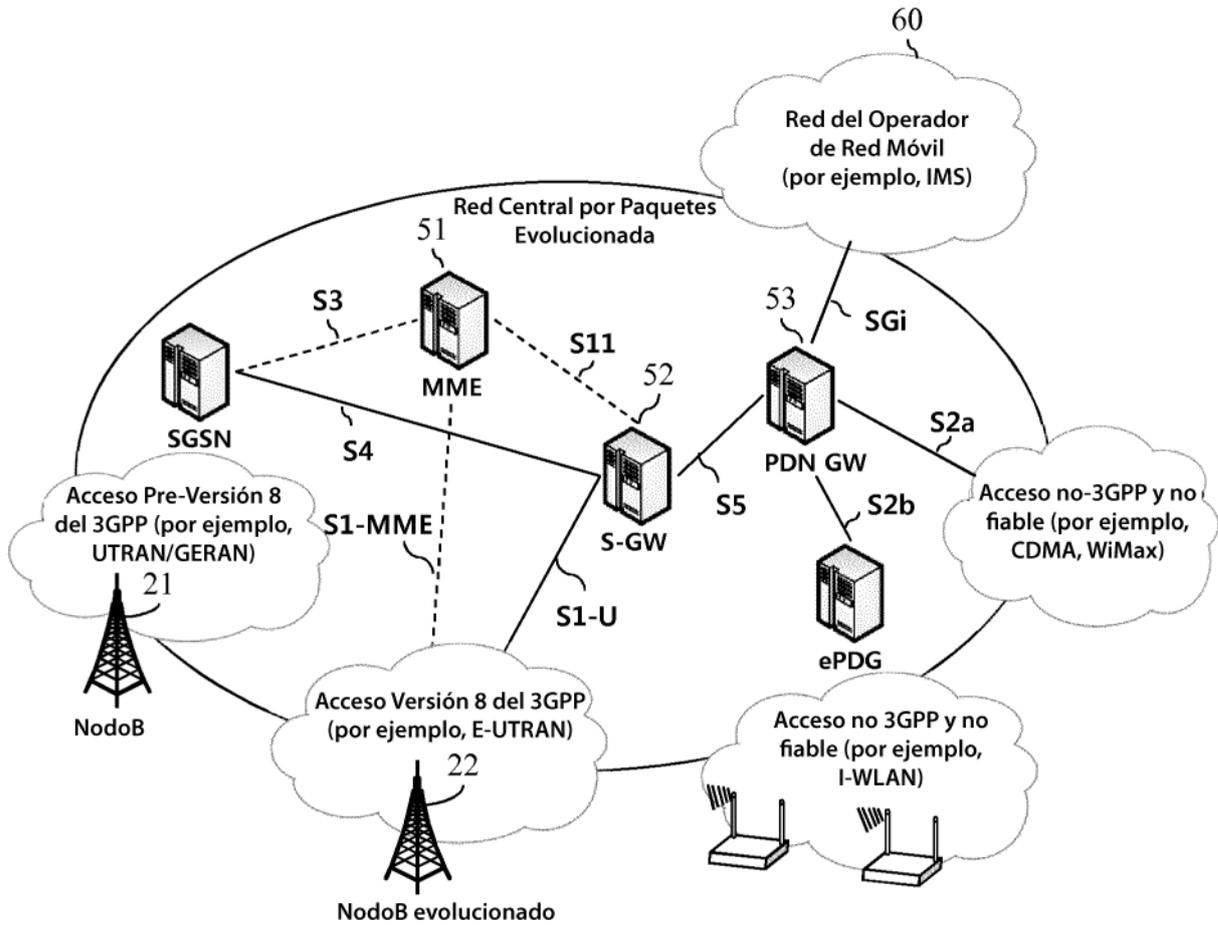
caracterizado por que el controlador (512) está configurado para:

25 reconocer que la búsqueda fallará si se recibe una solicitud de contexto para el terminal (100) de otro servidor (510b) en un procedimiento de actualización de área de seguimiento, TAU, después de la transmisión de la señal de búsqueda a la estación o estaciones base (200a) y antes de recibir, del terminal (100), una respuesta a la búsqueda; y

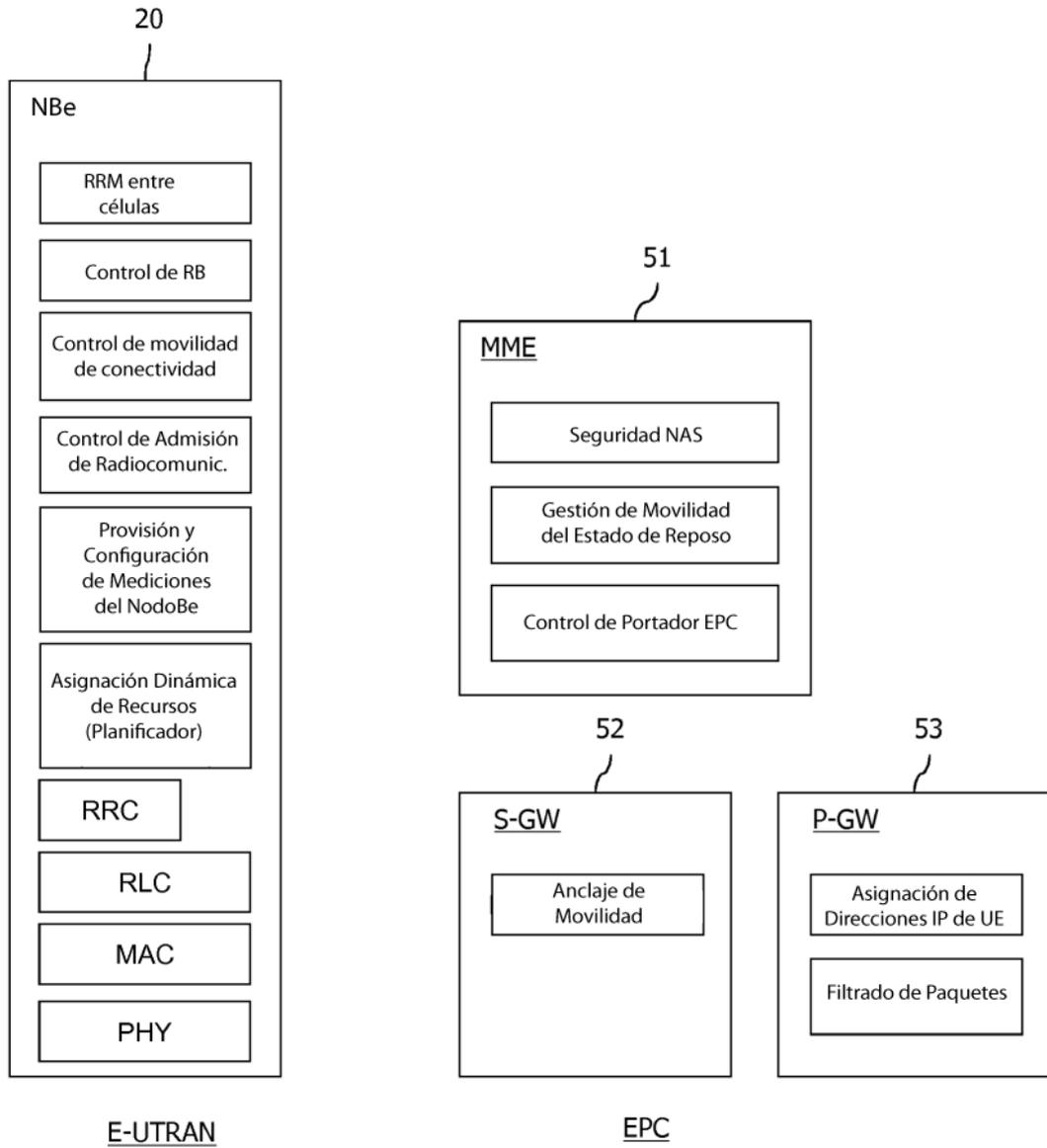
30 tras el reconocimiento, controlar el transceptor (513) para no enviar, a la pasarela (520) de servicio, un mensaje que informa sobre un fallo de búsqueda.

5. Servidor de la reivindicación 4, en el que el controlador (512) está configurado, tras el reconocimiento, para controlar el transceptor (513) con el fin de que no retransmita la señal de búsqueda ni siquiera si se produce la expiración de un temporizador relacionado con la búsqueda.

**FIG. 1**  
Técnica relacionada

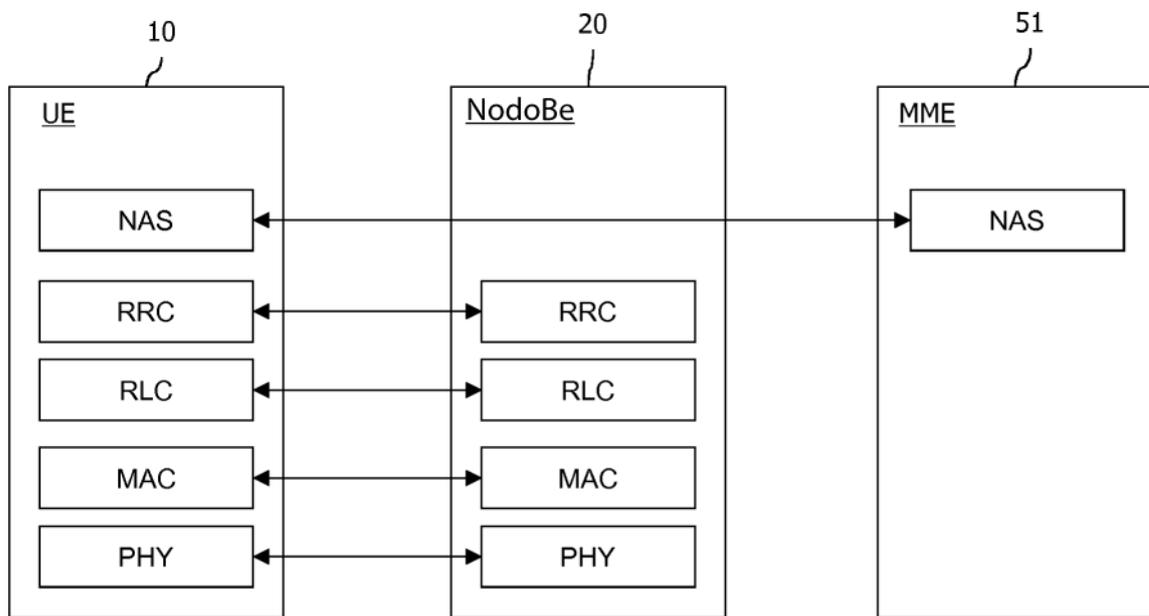


**FIG. 2**



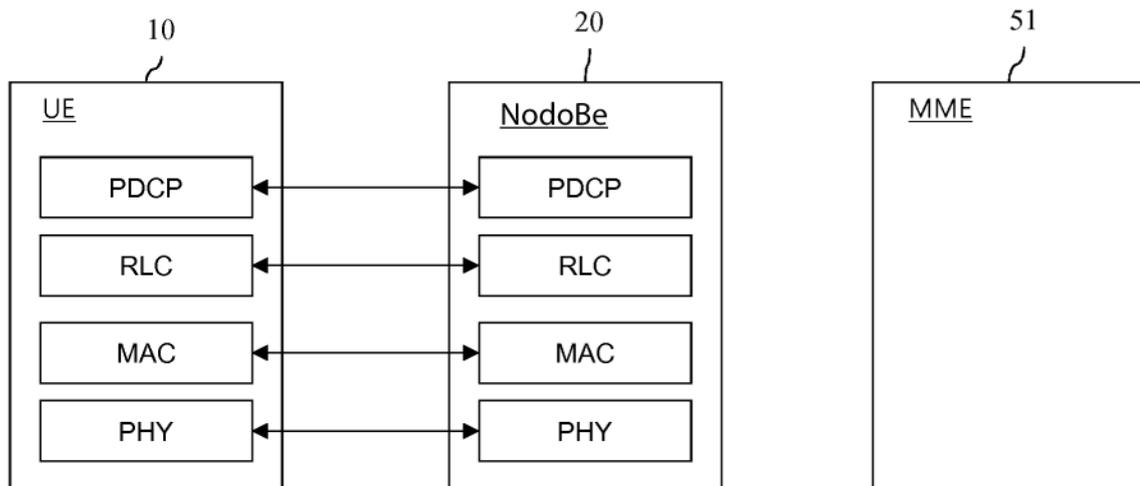
# FIG. 3

Técnica Relacionada

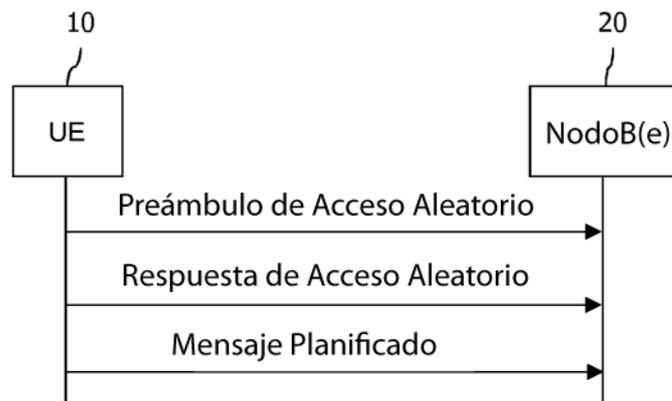


# FIG. 4

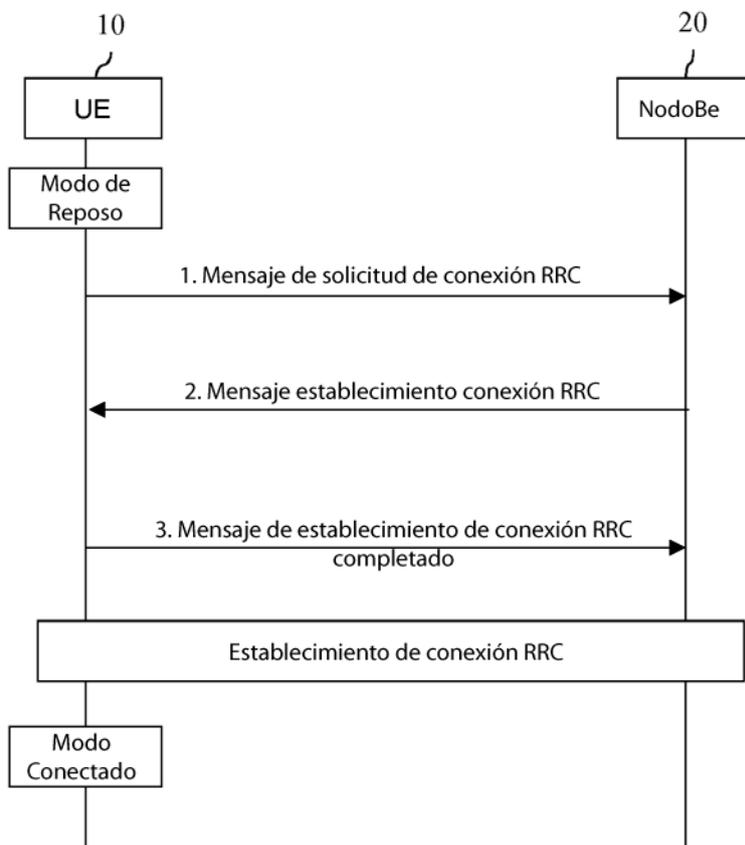
Técnica Relacionada



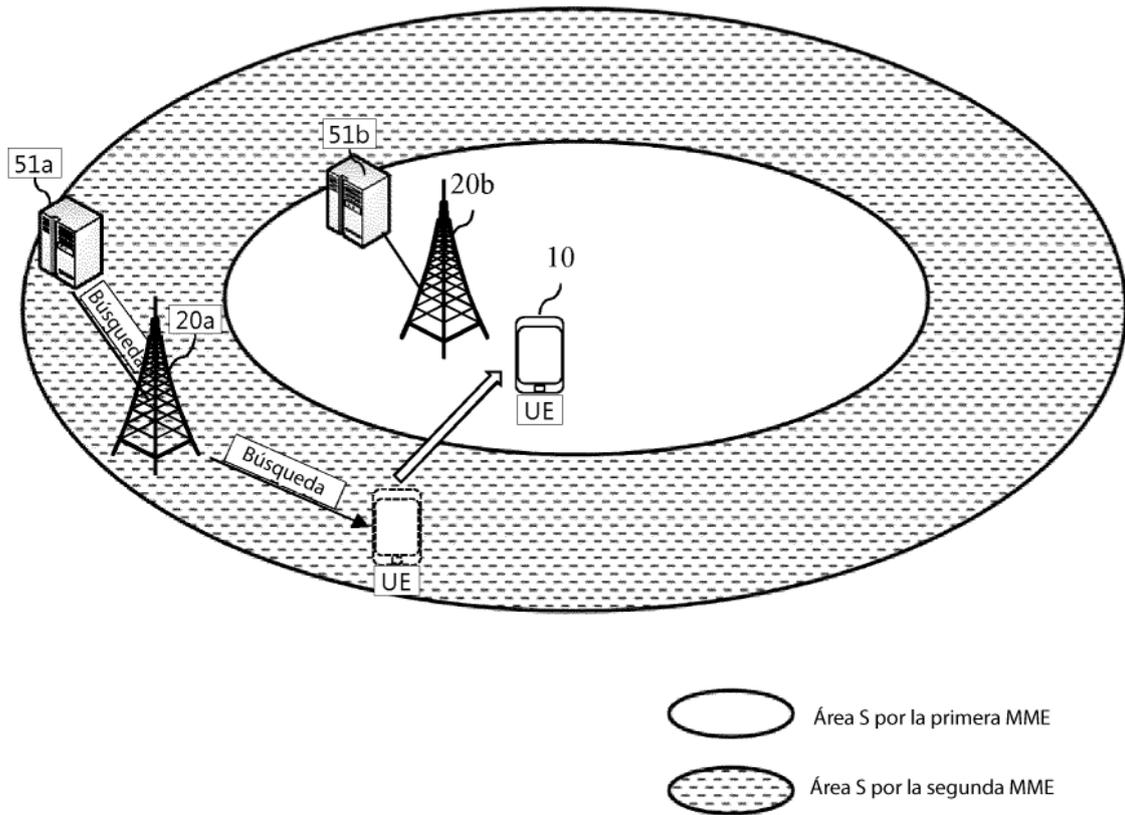
**FIG. 5**



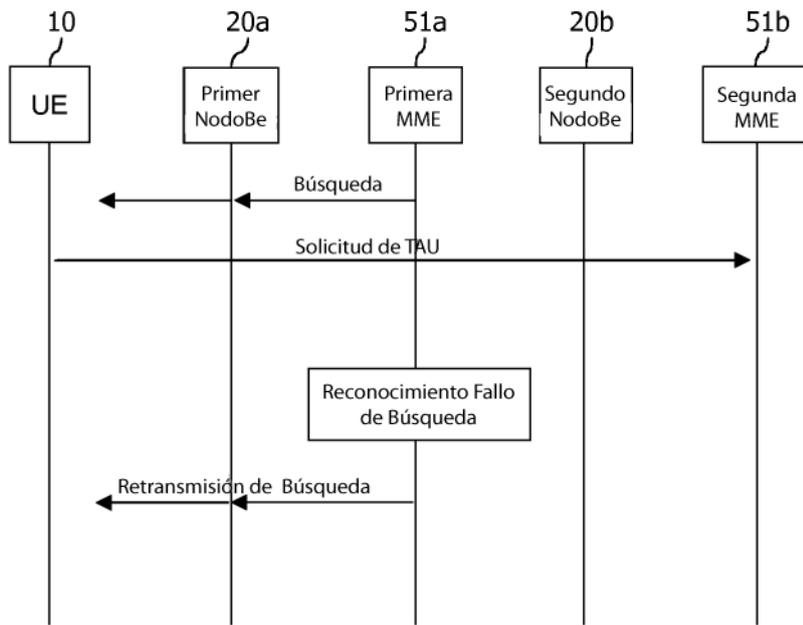
**FIG. 6**



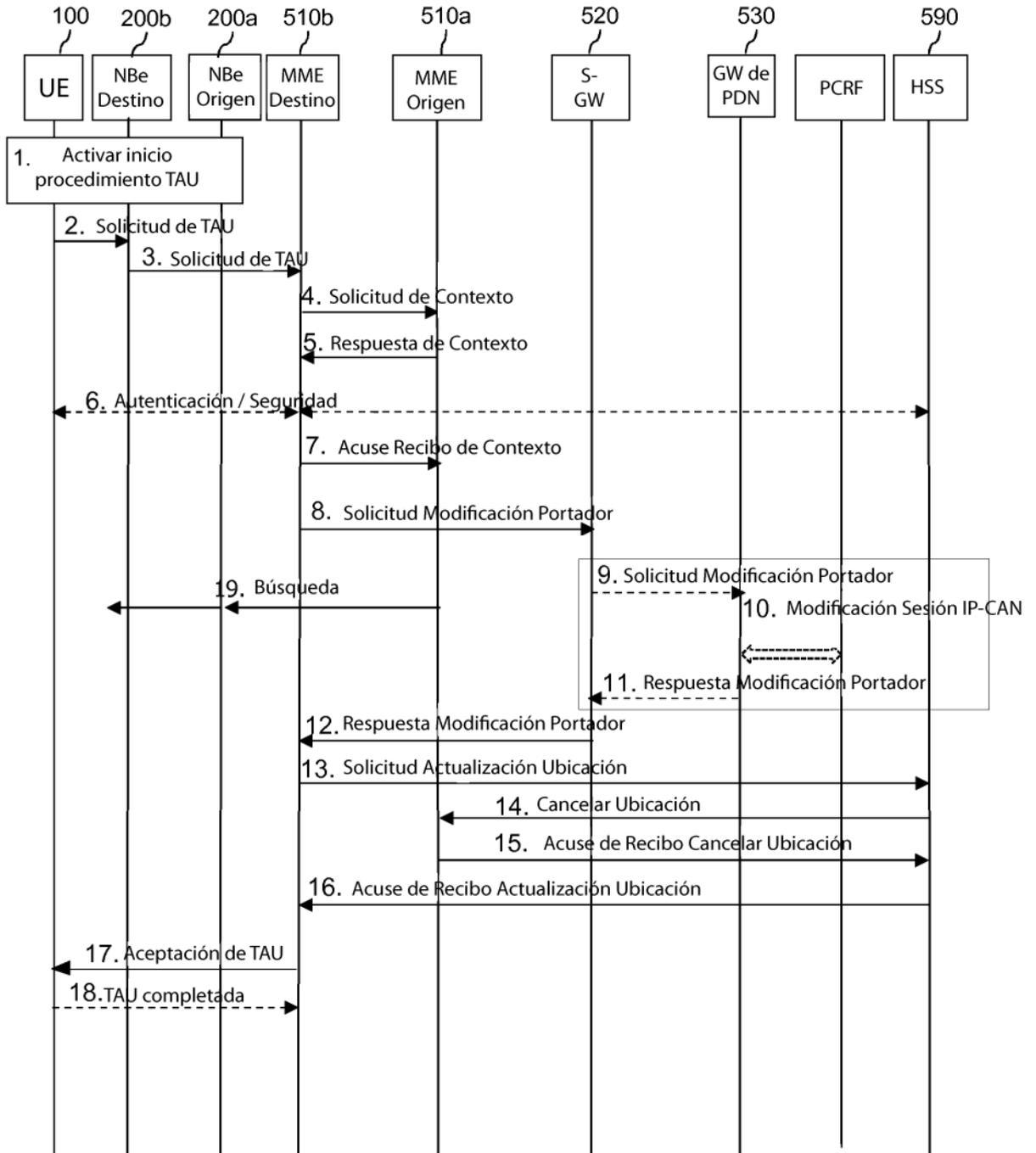
**FIG. 7**



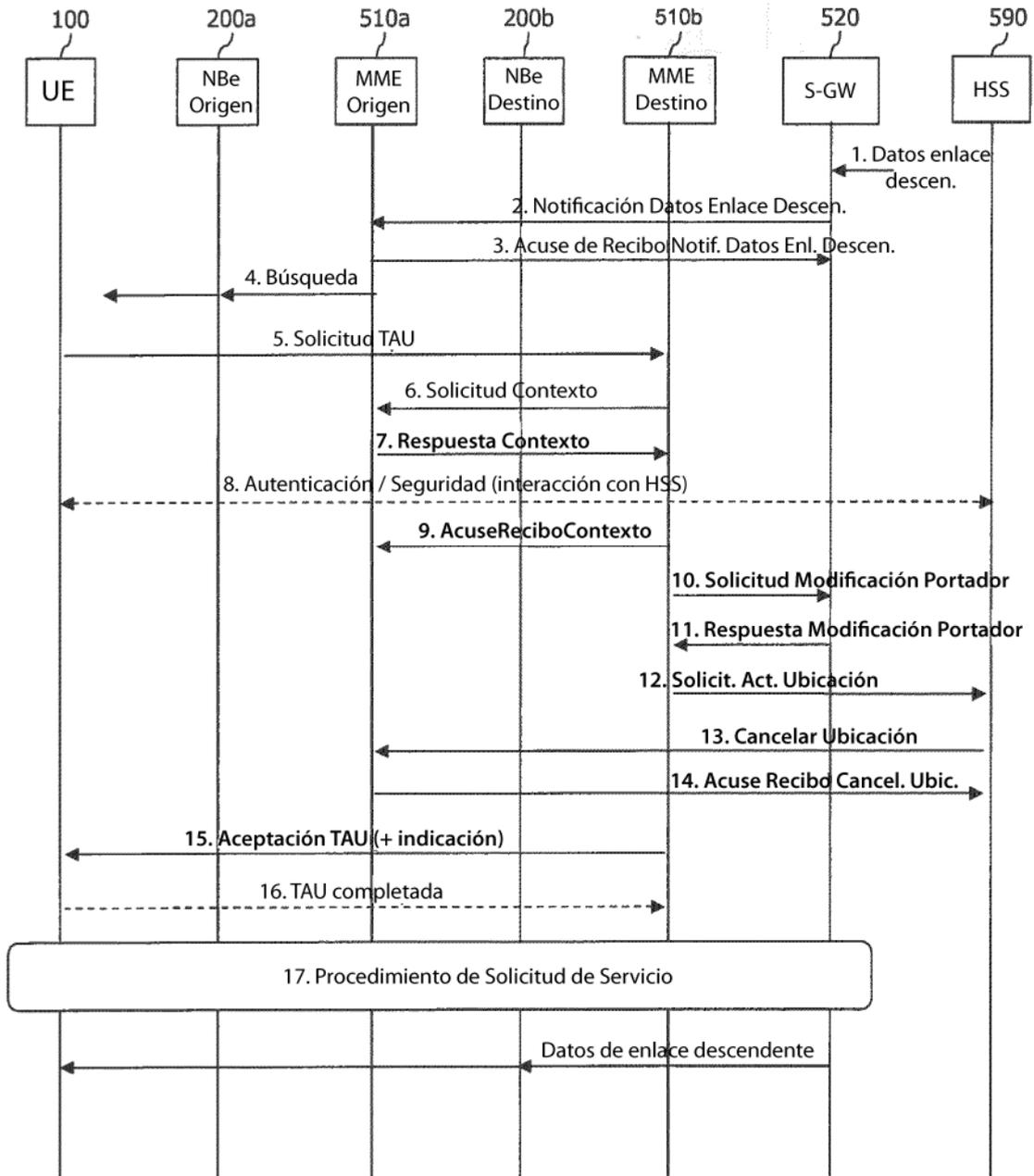
**FIG. 8**



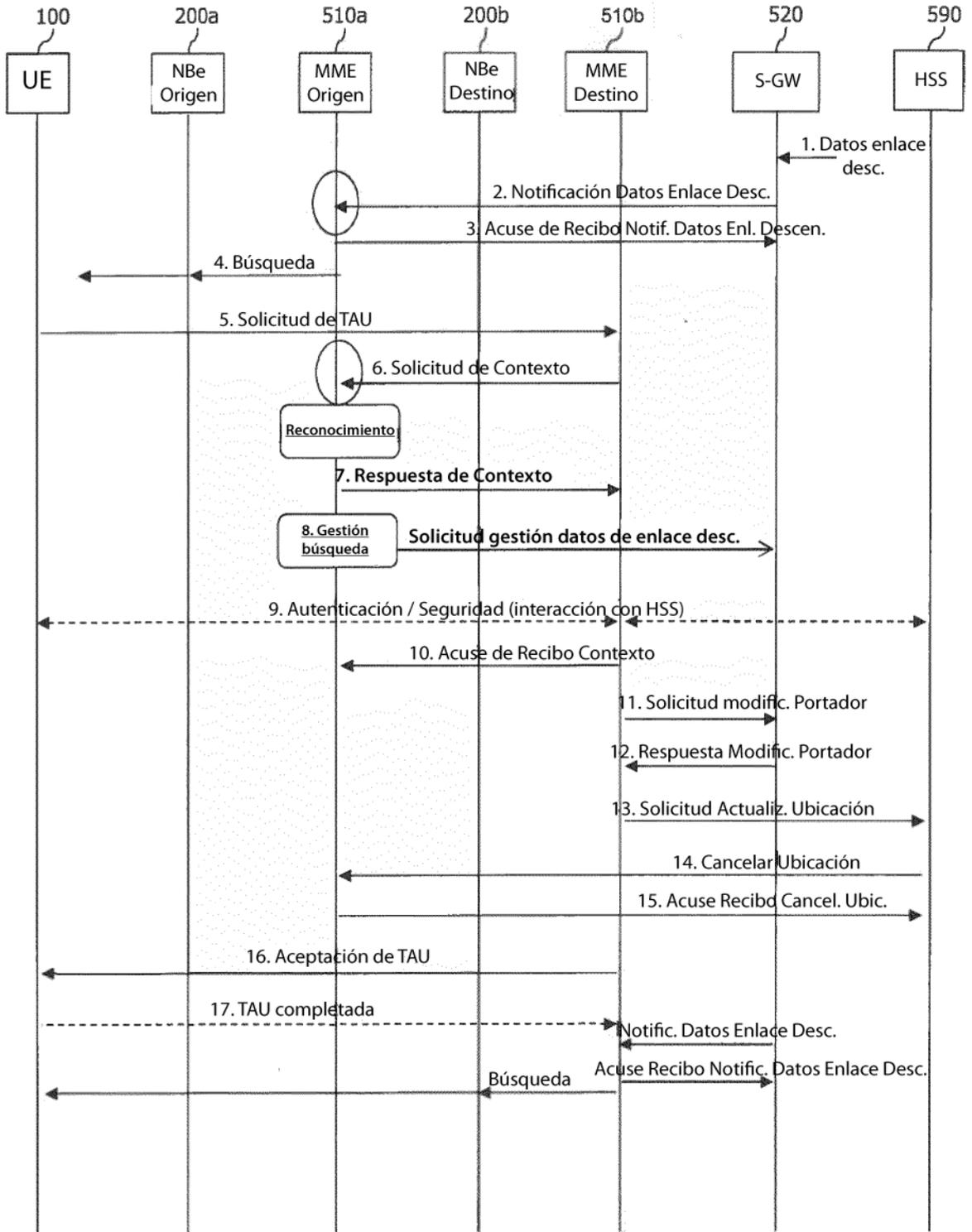
**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**



**FIG. 12**

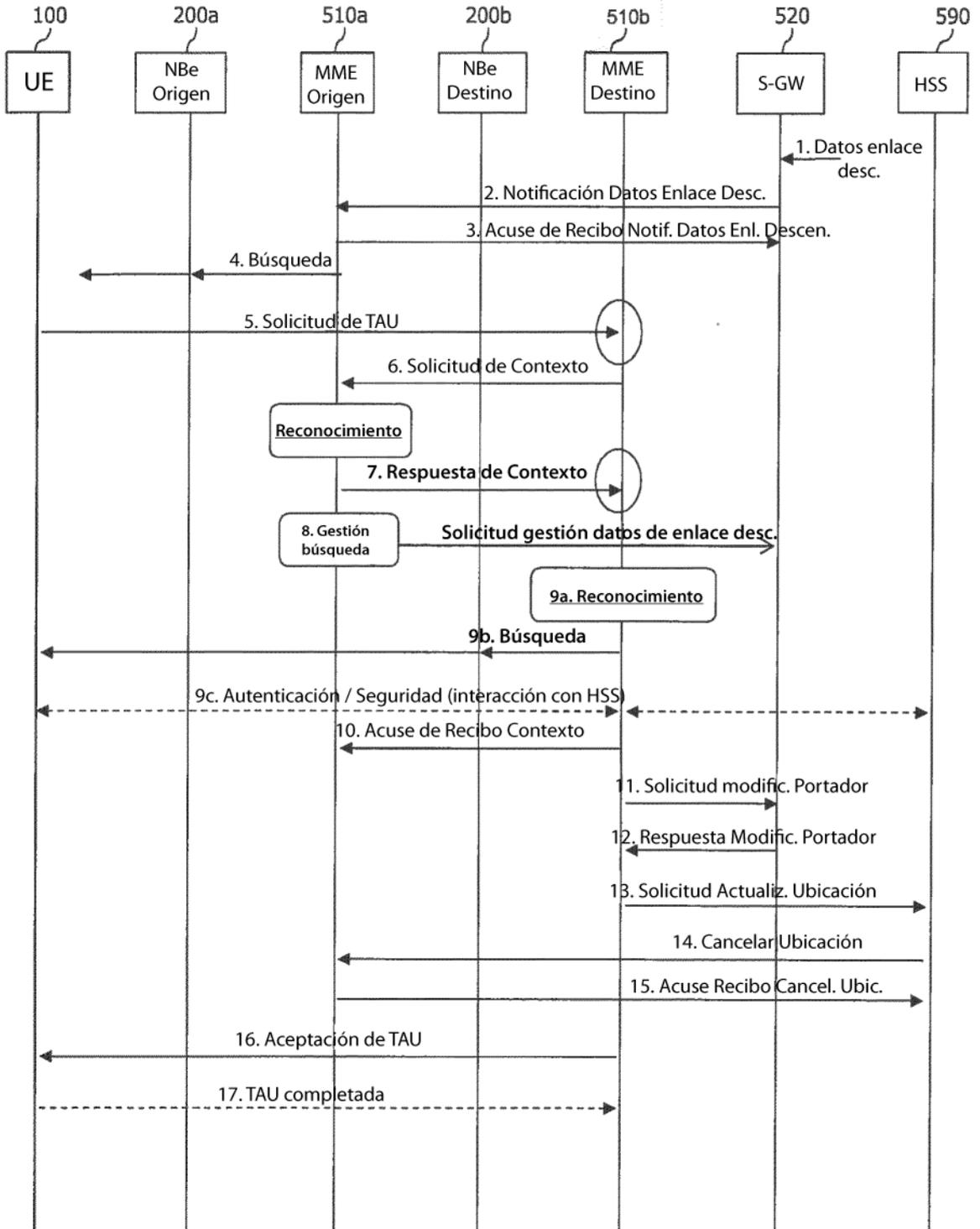


FIG. 13

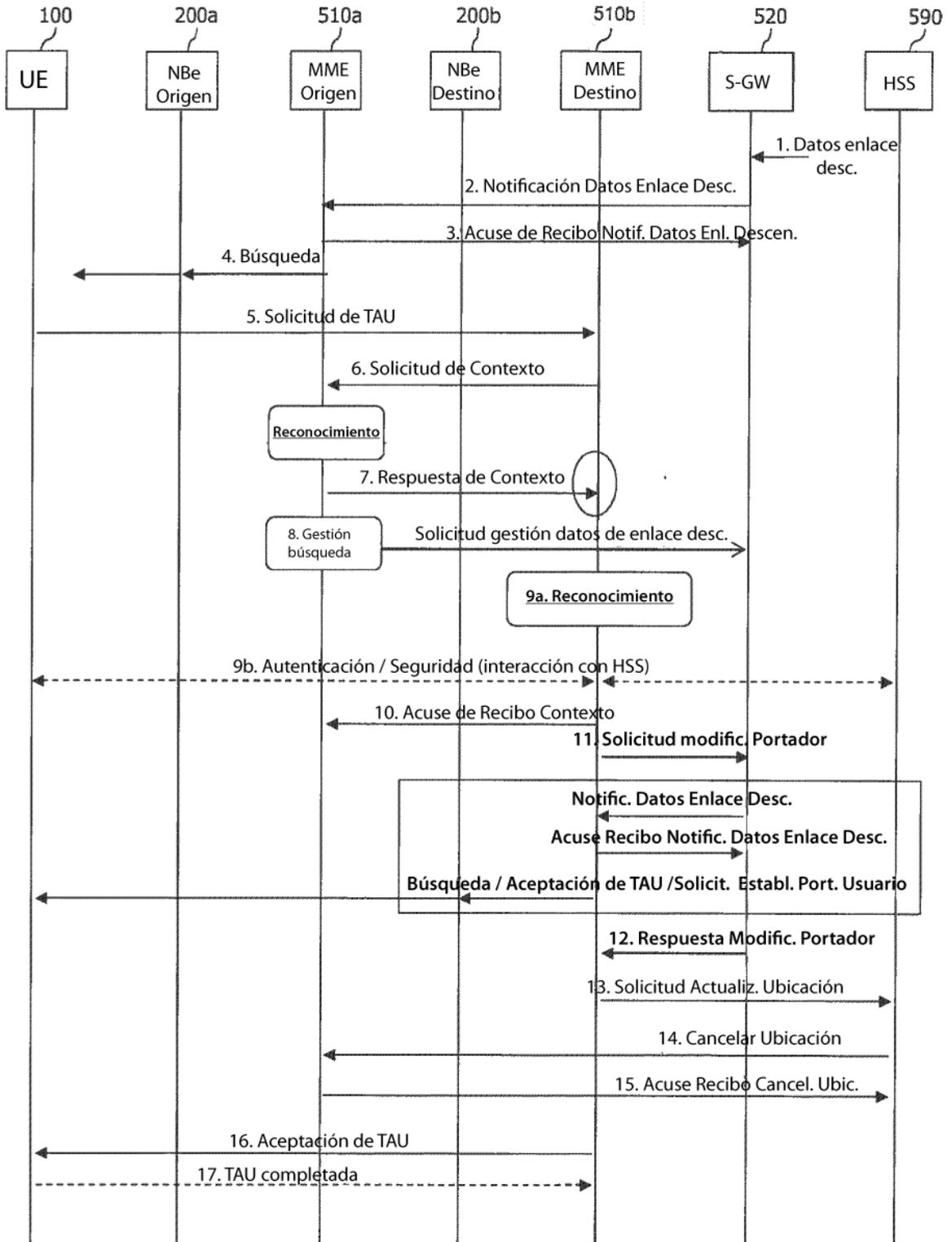


FIG. 14

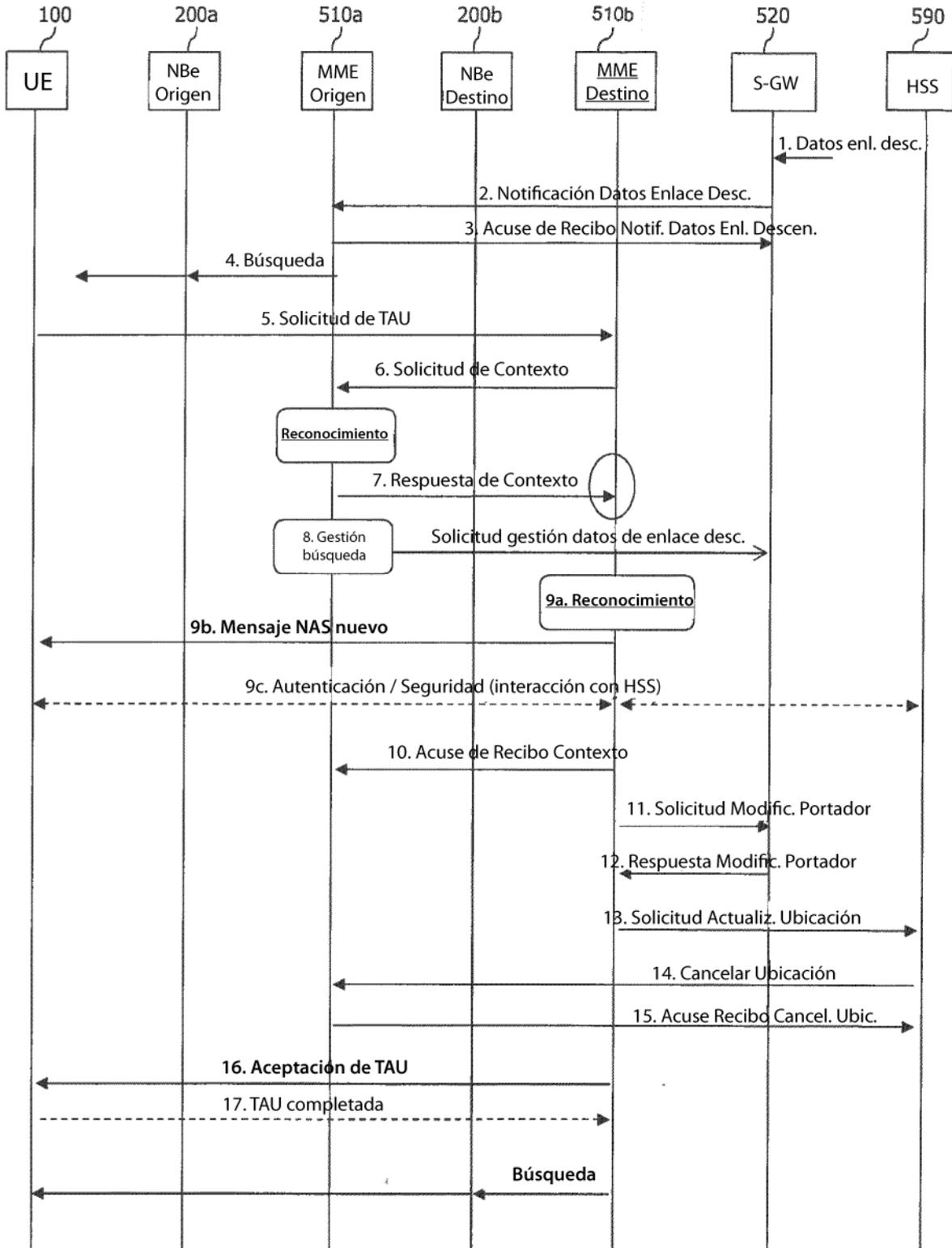


FIG. 15

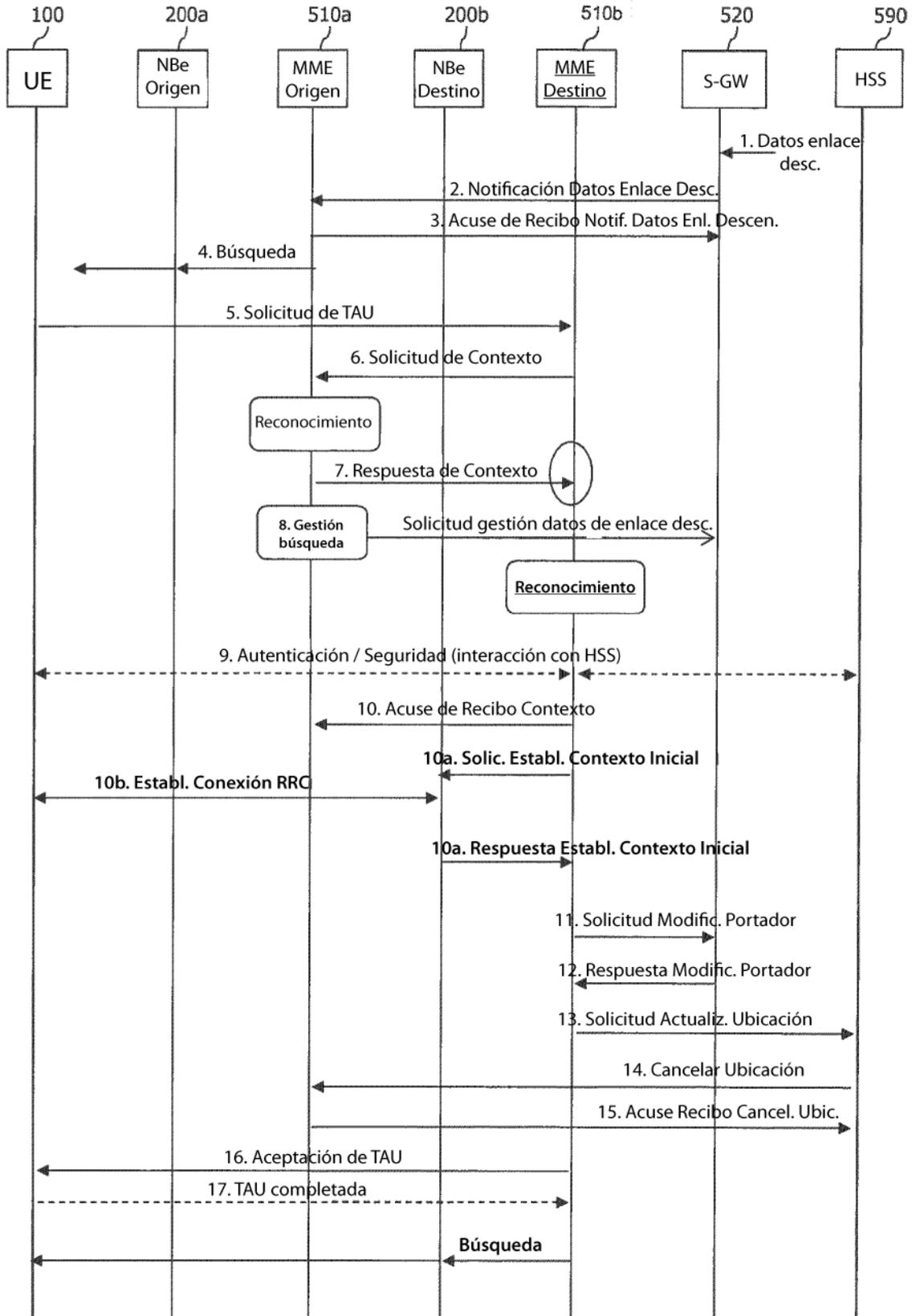


FIG. 16

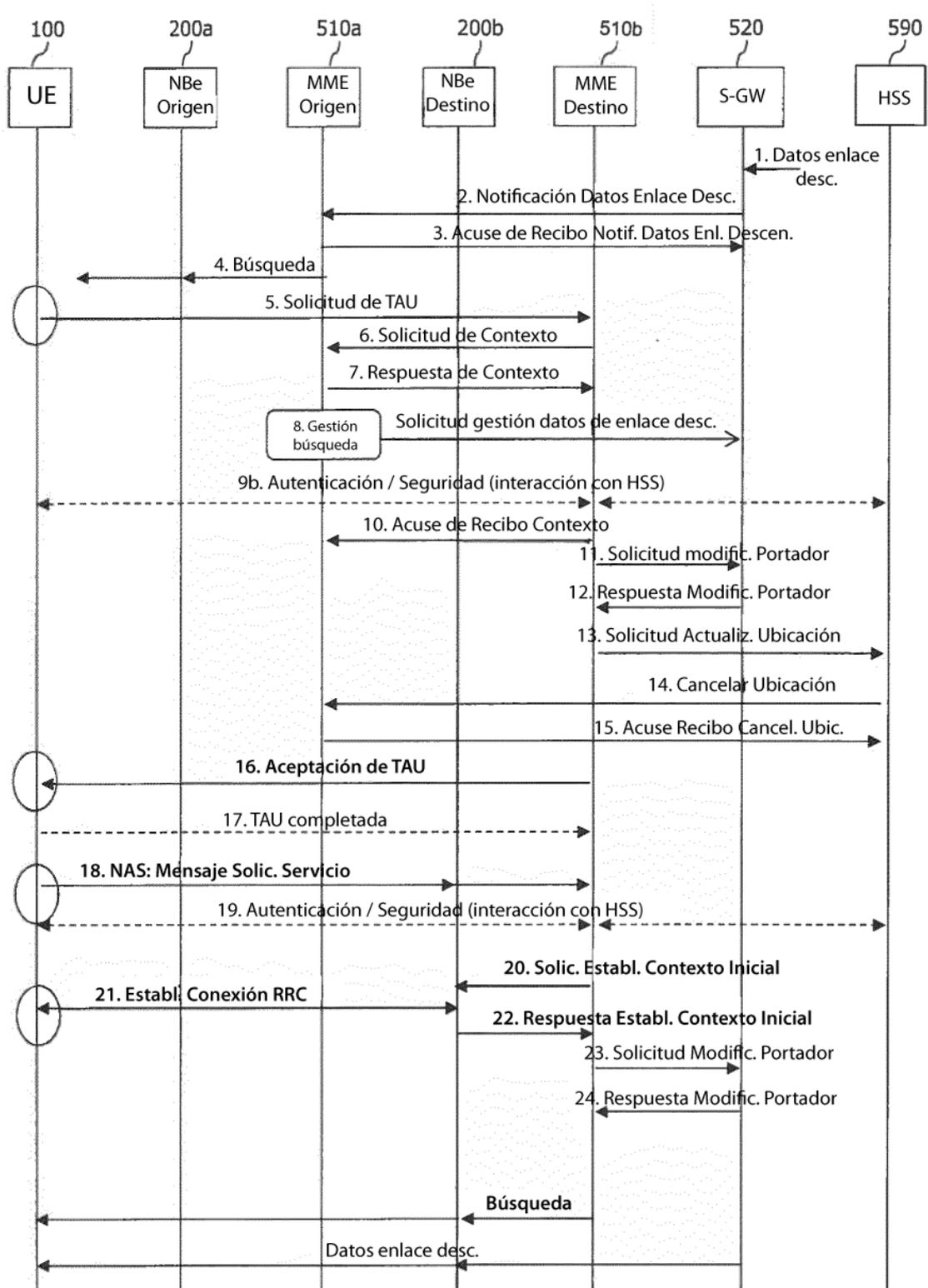
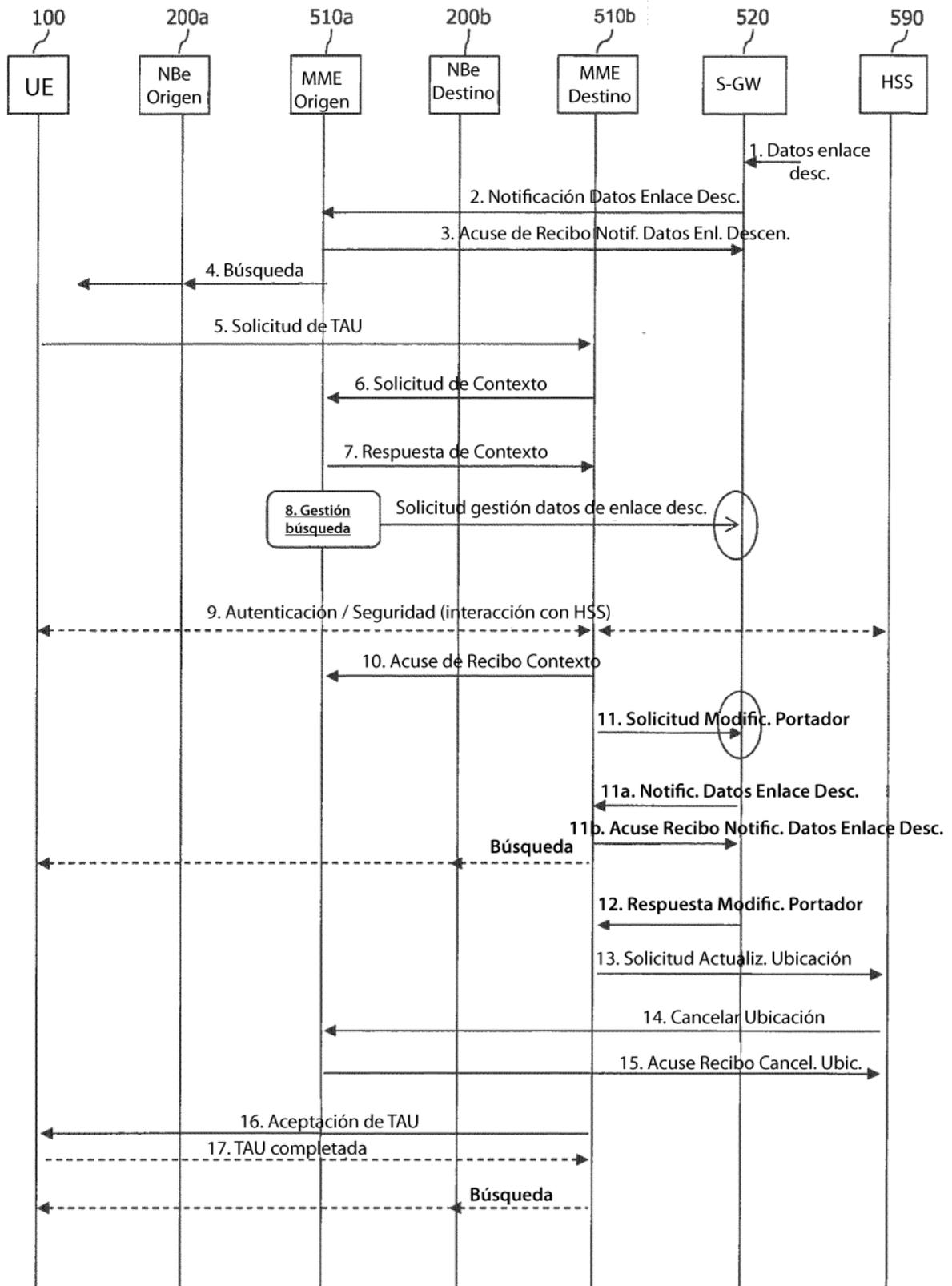
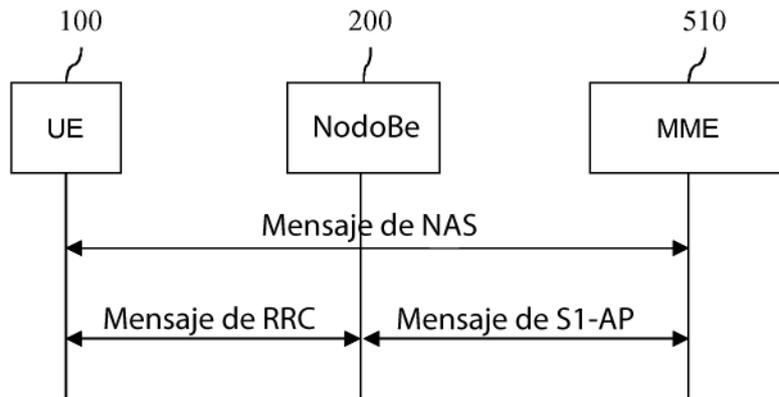


FIG. 17



**FIG. 18**



**FIG. 19**

