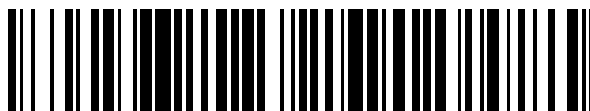


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 001**

51 Int. Cl.:  
**H04M 7/12** (2006.01)  
**H04L 12/66** (2006.01)  
**H04W 68/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07748351 .9**  
96 Fecha de presentación: **23.03.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2123011**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **MÉTODO Y DISPOSICIONES PARA LOCALIZAR UN EQUIPO DE USUARIO PARA SERVICIOS DE CIRCUITOS CONMUTADOS MEDIANTE UNA RED DE COMUNICACIÓN LTE DE PAQUETES CONMUTADOS.**

30 Prioridad:  
**15.01.2007 SE 0700081**  
**13.03.2007 SE 0700625**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.02.2012**

73 Titular/es:  
**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**  
**164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**RUNE, Göran;**  
**WALLDEEN, Thomas;**  
**HALLENSTÅL, Magnus y**  
**CRAMBY, Mathias**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 001 T3

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

**DESCRIPCION**

Método y disposiciones para localizar un equipo de usuario para servicios de circuitos conmutados mediante una red de comunicación LTE de paquetes conmutados

**CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere a métodos y disposiciones en la telecomunicación por radio para telefonía móvil. Más particularmente, la presente invención se refiere a métodos y disposiciones para permitir el acceso a servicios de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) para un user equipment (UE - Equipo de Usuario) que está conectado a una red de LTE/SAE (Long Term Evolution/System Architecture Evolution – Evolución a Largo Plazo/Evolución de Arquitectura de Sistema).

**10 ANTECEDENTES**

A medida que la demanda del consumidor crece para servicios cada vez más complejos y estilos de vida conectada, las redes de telefonía móvil evolucionarán. La industria de la telefonía móvil está ya trabajando mucho para definir las soluciones técnicas que permitirán que las redes de telefonía móvil satisfagan la creciente demanda de servicios de banda ancha inalámbricos. Las redes de telefonía móvil continúan desarrollándose a pasos agigantados. Es posible que las futuras redes de telefonía móvil puedan soportar servicios más allá de las conexiones telefónicas fijas de multi-megabits de hoy en día, mientras que la cantidad de tráfico de datos en las redes de telefonía móvil podría sobrepasar la de las conexiones de banda ancha de hoy en día en la próxima década. A una tecnología de acceso por radio que se está desarrollando y que llevaría a cabo tales redes se le ha dado el nombre de Long Term Evolution of Universal Terrestrial Radio Access Network (Evolución a Largo Plazo de una Red de Acceso por Radio Terrestre Universal – o de manera corta, LTE.

La LTE será utilizada para acceso de banda ancha inalámbrico fijo o portátil, y ofrecerá un número de beneficios a operadores, dirigidos a aumentar la capacidad, a reducir la complejidad de la red y así a disminuir los costes de despliegue y de operación. Permitirá a los operadores satisfacer la creciente demanda de soluciones de datos para telefonía móvil, haciendo posible que se proporcionen a los consumidores servicios más complejos de manera menos costosa.

La LTE define nuevas conexiones de radio para redes de telefonía móvil, y utilizará Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM – Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal), una técnica de modulación ampliamente utilizada que es la base para las tecnologías de Wi-Fi, WiMAX y transmisión digital de DVB y DAB. Los objetivos para la LTE indican incrementos de ancho de banda de hasta 100 Mbps en el enlace descendente, y de hasta 50 Mbps en el enlace ascendente. No obstante, este potencial aumento del ancho de banda es sólo una pequeña parte de la mejora global que la LTE trata de proporcionar. La LTE está optimizada para el tráfico de datos, y no caracteriza a una red de voz de circuitos conmutados separada, como en las redes de GSM de 2G y UMTS de 3G.

La LTE se está desarrollando en el 3rd Generation Partnership Project (3GPP – Proyecto de Colaboración de 3ª Generación) y se centra en la evolución de la RAN (Radio Access Network – Red de Acceso por Radio) de 3G. En 3GPP existe también un elemento de trabajo llamado SAE (System Architecture Evolution – Evolución de Arquitectura de Sistema) que se centra en la evolución de la Red de Núcleo. Tanto la LTE como la SAE se centran en desarrollar un sistema sólo de paquetes. La LTE y la SAE están siendo especificadas sin que se tenga completamente en cuenta la coexistencia para servicios de CS.

Una posible necesidad de interacción con el dominio de la CS en ciertos casos se ha discutido, no obstante. Por ejemplo cuando se maneja la movilidad para una conexión de VoIP (Voice over Internet Protocol – Voz sobre Protocolo de Internet) a un terminal que se mueve dentro de un área en la que no puede proporcionarse la VoIP. Puede encontrarse más información acerca de algunas soluciones diferentes que están siendo discutidas, en el capítulo 7.19.1 del informe técnico de 3GPP TR 23.882 v1.5.0 “3GPP System Architecture Evolution: Report on Technical Options and Conclusions”, publicado en Noviembre de 2006.

El documento WO 02/01907, D1, se refiere a mantener la asociación entre unidades conmutadas en una red, que puede ser considerada como formada por dos partes, una radio access network (RAN – Red de Acceso por Radio) y una core network (CN – Red de Núcleo). La red de núcleo comprende dos dominios en forma de dos tipos de equipo de conmutación. El primero es los mobile switching centers (MSCs – Centros de Conmutación de Telefonía Móvil) que se conectan a redes de usuario con conmutación de circuitos y la segunda es serving GPRS support nodes (SGSNs – Nodos de Soporte de GPRS de Servicio) que se conectan a redes de usuario con conmutación de paquetes.

El documento DE 101 05 093, en común con D1, se refiere a la localización en un sistema de comunicación que comprende una radio Access network (RAN – Red de Acceso por Radio) y que está conectada a dos partes de core networks (CN – Redes de Núcleo) que respectivamente proporcionan servicios de CS y de PS a los terminales de telefonía móvil por medio de la RAN. Un problema es que bien la red de núcleo de CS o bien la red de núcleo de PS puede enviar una localización por medio de la RAN al terminal de telefonía móvil sin saber si el terminal de telefonía

móvil está implicado en una comunicación proporcionada con la otra parte de la red de núcleo. Esto resulta en que se envían localizaciones por medio de Radio Network Controllers (RNC – Controladores de Red de Radio) que no están implicados en la comunicación con el terminal de telefonía móvil, y en volúmenes de señalización no deseados. La solución implica que la localización sea enviada sólo a un RNC de la RAN y que pueda restringir la distribución de la localización sólo a un RNC si el terminal de telefonía móvil está implicado en el servicio soportado por este RNC.

El documento US 2006/0099935, D3, como el D1 y el D2, se refiere a un sistema de comunicación que proporciona servicios de comunicaciones de PS y de CS por medio de una sola RAN y comprendiendo la red de núcleo dominios de CS y de PS. El objeto de D3 es proporcionar servicios inalámbricos sin licencia. El servicio sin licencia está adaptado para proporcionar una transición transparente de sesiones de comunicación entre un servicio inalámbrico con licencia y un servicio inalámbrico con licencia. Una estación de telefonía móvil incluye capas de protocolo para servicios inalámbricos respectivamente sin licencia y con licencia. El uso del espectro, ya sea de uso libre o con licencia es de menor relevancia para la presente invención.

### COMPENDIO

Un objeto de la presente invención es permitir el acceso a un UE a servicios de CS cuando está conectado a una Red de LTE.

Este objeto se alcanza por medio de un método para permitir el acceso de un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) a servicios de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) y por medio de un nodo en un sistema de comunicación por radio, un UE, una Mobile Managing Entity (MME – Entidad de Gestión de Telefonía Móvil) y un Centro de Conmutación de Servicios de Telefonía Móvil de acuerdo con diferentes realizaciones de la presente invención.

La idea básica de la presente invención es hacer posible que un UE de una red de LTE que está situado en un área en la que se proporcionan también servicios de CS reciba llamadas de CS entrantes y sitúe llamadas de CS salientes. La solución de acuerdo con la presente invención implica transformar la información de situación del UE en un formato de LTE en un formato de CS y registrar al UE en una red de CS.

Una primera realización de la presente invención proporciona un método para permitir el acceso de un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) a servicios de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) proporcionados por una red de CS cuando está conectado a una red de Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo) y a una red de system architecture evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema), cuya red de SAE es parte de una red de núcleo de Packet Switched (PS – Paquetes Conmutados). La posición actual del UE es almacenada en un formato de posición de LTE en la red de LTE o en la red de SAE. El método comprende las siguientes etapas:

- transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en formato de CS para el UE;
- registrar al UE en la red de CS utilizando la citada información de posición transformada;
- establecer acceso a servicios de CS proporcionados por la citada red de CS.

Otra realización de la presente invención proporciona un nodo en un sistema de comunicación por radio que comprende una red de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) y una red de Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo) y una red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema). Una posición actual del User Equipment (UE – Equipo de Usuario) es almacenada en un formato de posición de LTE en el que el nodo comprende medios de tratamiento para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en formato de CS.

Otra realización más de la presente invención proporciona un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) para utilizar en un sistema de comunicación por radio. El citado UE comprende medios para comunicarse con una red de Packet Switched Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo con Conmutación de paquetes) y con una System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema) y medios para comunicarse con una red de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados), en la que el citado UE comprende también medios para conectarse a la red de CS, medios para recibir una llamada de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) entrante. Comprende también medios para recibir una solicitud de localización relativa a la llamada de CS entrante desde la red de CS por medio de la citada red de LTE y de la red de SAE, y medios para responder a la solicitud de localización en la red de CS.

Otra realización más de la presente invención proporciona una Mobile Managing Entity (MME – Entidad de Gestión de Telefonía Móvil) para su uso en una red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema) conectada a una red de Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo). La MME comprende medios para recibir un mensaje de solicitud de localización desde una red de CS relativa a una llamada de CS entrante a un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) conectado a la citada red de LTE, y medios para enviar la solicitud de localización al UE en la red de LTE.

Además, una realización de la presente invención proporciona un Mobile Service Switching Centre (MSC – Centro de Conmutación de Servicios de Telefonía Móvil) y un Visitor Location Register (VLR – Registro de Ubicación del Visitante) para su uso en una red de Circuit switched (CS – Circuitos Conmutados). El citado MSC/VLR comprende medios para registrar a un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) junto con información relativa a una Mobile Managing Entity (MME – Entidad de Gestión de Telefonía Móvil) que controla al UE, UE y MME que están situados en un dominio de Paquetes Conmutados que comprende al menos una red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema), y medios para generar y enviar una solicitud de localización a la MME cuando se recibe una llamada de CS para el UE.

Una ventaja de la presente invención es que proporciona una posibilidad de utilizar redes existentes para servicios de CS, por ejemplo redes de WCDMA o de GSM para proporcionar servicios de CS a los UEs conectados a redes de LTE. Así, se hace posible que la LTE interactúe con redes heredadas basadas en 3GPP, lo que permite una continuidad del servicio. Otra ventaja de la presente invención es que un operador será capaz de proporcionar una migración paulatina para los usuarios de servicios de CS al tipo de servicio de PS correspondiente, por ejemplo, migración de Voz de CS en Voz sobre IP (proporcionada por medio del dominio de paquetes), puesto que es posible que el operador continúe proporcionando el servicio de CS en paralelo con servicios del tipo de PS y lleve a cabo la migración en el momento correcto (si es el caso).

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La Fig. 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un sistema de comunicaciones por radio de telefonía móvil;
- la Fig. 2 es un diagrama de bloques esquemático que muestra un sistema de comunicaciones en el cual está implementada una realización de la presente invención;
- la Fig. 3 es un diagrama de flujo que ilustra una realización del método de acuerdo con la presente invención;
- la Fig. 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un ejemplo de celda, Área de Ubicación y Área de Seguimiento que coincide entre infraestructuras de celda de una red de LTE y un sistema de 2G/3G;
- la Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una primera realización de la invención para permitir el acceso;
- la Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra una realización del método de acuerdo con la invención;
- las Figuras 7-9 son diagramas de flujo que ilustran diferentes realizaciones del proceso de registro de acuerdo con la invención cuando el estado es LTE\_En Vacío;
- las Figuras 10-12 son diagramas de flujo que ilustran diferentes realizaciones del proceso de registro de acuerdo con la invención cuando el estado es LTE\_Activa;
- la Fig. 13 es un diagrama de flujo que ilustra diferentes realizaciones de la invención para recibir una llamada en LTE\_En Vacío;
- la Fig. 14 es un diagrama de flujo que ilustra diferentes realizaciones de la invención para recibir una llamada en LTE\_Activa;
- la Fig. 15 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de la invención para una llamada de inicio;
- la Fig. 16 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un nodo de sistema de comunicación por radio que comprende el MSC/VLR de acuerdo con la invención;
- la Fig. 17 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un nodo de sistema de comunicación por radio que comprende una Entidad de Gestión de Movilidad de acuerdo con la invención;
- la Fig. 18 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un nodo de sistema de comunicación por radio que comprende un Equipo de Usuario de acuerdo con la invención;
- la Fig. 19 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un nodo de sistema de comunicación por radio que comprende un eNodo B de acuerdo con la invención.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

- Con el fin de comprender la presente invención resulta beneficioso en primer lugar tener una comprensión básica de la arquitectura y función de un sistema de comunicación por radio de telefonía móvil que soporta servicios de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) de acuerdo con la tecnología conocida. Tal sistema de comunicación se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1.

El sistema mostrado en la Fig. 1 puede, por ejemplo, ser un sistema de GSM (Global Systems for Mobile Communication – Sistemas Globales para Comunicación mediante Telefonía Móvil) o un sistema de WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access – Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha). Los servicios de CS son proporcionados mediante un dominio de CS 10. El dominio de CS 10 incluye un número de diferentes tipos de nodos que interactúan para hacer posible que un abonado haga llamadas telefónicas o reciba llamadas utilizando un User Equipment UE (Equipo de Usuario), tal como un radioteléfono móvil, ordenador portátil, PDA, etc. El UE es capaz de obtener acceso a una Radio Access Network (RAN – Red de Acceso por Radio) 11. La RAN comprende un número de Radio Network Controllers (RNCs – Controladores de Red de Radio) y Estaciones de Base de Radio, si el sistema es un sistema de 3G y un número de Base Station Controllers (BSCs – Controladores de Estación de Base) si el sistema es un sistema de 2G. Se hace referencia en la Fig. 1 a los nodos de RNC/BSC mediante el número de referencia 12. Los RNC/BSCs 12 controlan cada uno un número de Estaciones de Base de Radio 24, sirviendo cada una a una celda 16 en un Location Area LA (Área de Ubicación). Un RNC/BSC 12 puede controlar una o varias Estaciones de Base de Radio 24 y puede así proporcionar servicio a una o a varias celdas 16. Los RNC/BSCs están cada uno conectados a un Mobile Services Switching Center (MSC – Centro de Conmutación de Servicios de Telefonía Móvil) 14 en una red de núcleo 26 de CS. La red de núcleo 26 puede incluir también una Gateway MSC (GMSC – MSC de Puerta de Enlace) 22 que proporciona una interfaz hacia otras redes tales como la PSTN (Public Switched Telephone Network – Red Telefónica Conmutada Pública) 28.

El sistema de la Fig. 1 incluye también un Home Location Register (HLR – Registro de Ubicación Local) 18 y un Visited Location Register (VLR – Registro de Ubicación Visitada) 20. El VLR 20 es a menudo combinado con el MSC 14, creando un MSC/VLR. Un VLR 20 situado de manera remota, es decir, situado separado del MSC, se indica también en la figura 1. El HLR puede ser una parte del Home Subscriber Server, HSS – Servidor Abonado Local 19.

El VLR o el MSC/VLR mantiene la ubicación actual del usuario (terminal) en términos de en qué Location Area (LA – Área de Ubicación) está situado el usuario. El registro de un usuario en el MSC/VLR se lleva a cabo periódicamente y siempre que un usuario se ha movido a una nueva LA. El HLR 18 realiza un seguimiento de todos los usuarios activos, es decir, los usuarios conectados al sistema, y guarda la ubicación actual de los usuarios en términos de en qué MSC/VLR están registrados los usuarios. Para poder llevar a cabo una llamada de inicio o recibir una llamada de finalización el usuario debe estar registrado en el MSC/VLR, y el MSC/VLR necesita ser conocido por el HLR.

En una llamada entrante (de finalización) el GMSC 22 interroga al HLR 18 acerca de la ubicación del usuario. El HLR responde al GMSC con hacia qué MSC/VLR, es decir el MSC/VLR en el cual está registrado el usuario), encaminará la llamada entrante. Una vez que la llamada es encaminada a un MSC/VLR 14 el citado MSC/VLR 14 enviará una localización al usuario, típicamente en la LA en la cual el usuario está registrado (LA almacenada en el VLR). El usuario responde a la localización de manera que la llamada al usuario puede ser completada.

Una llamada de inicio es iniciada por el usuario. El UE del usuario envía una solicitud de llamada al MSC/VLR para establecer la llamada. La llamada es encaminada desde el MSC/VLR directamente hacia el participante llamado, por ejemplo un usuario en la PSTN (Public Switched Telephony Network – Red Telefónica Conmutada Pública). En una llamada de inicio es importante que el usuario esté registrado en el MSC/VLR antes del establecimiento de la llamada. La razón es que el MSC/VLR obtiene datos del usuario desde el HLR durante el registro. Estos datos de usuario son fundamentales para el manejo de la llamada en el MSC/VLR puesto que los datos contienen información acerca de qué servicios puede o no utilizar el usuario, qué servicios suplementarios están activos/inactivos, parámetros de presentación del número de participante llamado (permitido, no permitido, restringido,...). En consecuencia el usuario típicamente está autorizado sólo a iniciar una llamada por medio de un MSC/VLR en el que ya está registrado, es decir, el registro es fundamental para el éxito de la llamada tanto de las llamadas de inicio como de las de finalización.

En la siguiente memoria de la invención, se utilizará la expresión “conjunto de LAs”. La citada expresión debe ser interpretada como que comprende la LA en la cual el UE está registrado y una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el cual está registrado el UE.

Además la expresión “lista” debe ser interpretada aquí como un conjunto de datos de cualquier forma electrónica.

En la figura 2, se ilustra el sistema de comunicaciones en el cual puede ser implementada y utilizada la presente invención. El sistema comprende tanto un Dominio de CS como un Dominio de Packet Switched (PS – Paquetes Conmutados). El Dominio de CS comprende al menos una Circuit Switched Core Network (CS CN – Red de Núcleo de Circuitos Conmutados) 26. El dominio de PS comprende al menos una Packet Switched Core Network (PS CN – Red de Núcleo de Paquetes Conmutados) 36. Una parte de la PS CN 36 es una red de SAE (System Architecture Evolution – Evolución de la Arquitectura del Sistema) 37. La red de LTE 34 es una red de acceso para los UEs que visitan las celdas de LTE controladas por la LTE 34. La LTE comprende un número de eNodos B 27 conectados a y que se comunican con un nodo de Mobility Management Entity (MME – Entidad de Gestión de Movilidad) 40. Dentro de una celda de LTE, el eNodo B 27 será capaz de establecer y mantener contacto con UEs visitantes por medio de la interfaz aérea 23. La PS CN 36 comprende un número de nodos. Sólo dos nodos están ilustrados en la figura 2, un nodo de Mobility Management Entity (MME – Entidad de Gestión de Movilidad) 40 y un Access Gateway Node (AGW – Nodo de Puerta de Enlace de Acceso) 42, cuyos nodos son capaces de comunicarse entre ellos, y con

otras entidades de la red y entidades de otras redes. La AGW 42 es un nodo de interfaz 42 que conecta otras Packet Data Networks PDN (Redes de Datos en paquetes) 38, tal como la Internet, a la PS CN 36. La MME 40 de la SAE corresponde funcionalmente a un Service GPRS Support Node SGSN (Nodo de Soporte de GPRS de Servicio) (sin manejo de plano de usuario) y está por lo tanto adaptada para comunicarse con gestionar eNodos B 27 de las LTEs.

5 En la PS CN, el SGSN 43 es la puerta de enlace entre el RNC 12 y la red de núcleo en una red de GPRS/UMTS. Actúa de mediador para recursos de red en nombre de los UEs (abonados de telefonía móvil) e implementa la política de planificación de paquetes entre diferentes clases de QoS. Es responsable de establecer el contexto del Packet Data Protocol (PDP – Protocolo de Datos en Paquetes) con GGSNs (Gateway GPRS Support Nodes – Nodos de Soporte de GPRS de Puerta de Enlace) durante la activación. El citado eNodo B 27 corresponde a los  
10 Radio Network Controllers RNC (Controladores de Red de Radio) combinados con la RBS de WCDMA.

Como se ha descrito anteriormente (véase la Fig. 1), el UE accederá a la CS CN 26 por medio de una de las Estaciones de Base de Radio 24 de la RAN 32. Cada RAN es controlada y gestionada por un MSC/VLR 14, como se ha mencionado también anteriormente. El GMSC 22 de la CS CN es capaz de conmutar/encaminar una llamada telefónica de circuitos conmutados desde o hacia la PSTN 28 al MSC/VLR 14. No obstante, el UE debe estar  
15 registrado en el MSC/VLR correcto, es decir el MSC/VLR que controla el Área de Ubicación que el UE está actualmente visitando.

La idea básica de esta invención es permitir el acceso a servicios de CS para un UE mientras está conectado a una red de LTE 34. Esto se logra proporcionando medios para que el UE acceda a servicios de CS donde los servicios de CS son proporcionados por una red de CS de un operador. Se proporcionan también medios para permitir que  
20 las llamadas de CS entrantes lleguen al abonado, incluso cuando están en la red de LTE de acceso sólo de paquetes. Por lo tanto, se establece una conexión de comunicación entre la MME 40 y el MSC/VLR 14. La MME 40 es por lo tanto capaz de enviar Actualizaciones de Ubicación relativas a UEs visitantes. Además, una llamada de finalización para un UE visitante será manejada por el MSC/VLR 14, el cual genera y envía un mensaje de Solicitud de Localización al UE actual por medio de la MME 40 y del eNodo B 27 al UE. La citada ruta está indicada en la  
25 figura 2 como una línea de puntos “Localización”. Con la información recibida, por ejemplo de solicitudes de localización, o información transmitida, o información sobre un canal dedicado, el UE se adapta para establecer el acceso al dominio de CS por medio de una RAN 32 que controla las celdas de GSM/WCDMA y que envía una Respuesta a Localización al MSC/VLR correcto que maneja la llamada de finalización. La citada ruta está indicada como una línea de puntos Respuesta a Localización/Establecimiento de Llamada. La presente invención también  
30 permite la iniciación de llamadas de inicio.

Cuando un UE está conmutando entre LTE/SAE y 2G/3G, la AGW 42 asegurará que se mantiene la misma dirección de IP tras la conmutación. La AGW está asignando direcciones de IP.

Una realización de la invención se refiere a un método para permitir el acceso de un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) a servicios de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) proporcionados por una red de CS estando  
35 conectado a una Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo) y a una Red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de la Arquitectura del Sistema). La posición actual de un UE es almacenada en un formato de posición de LTE en la red de LTE o en la red de SAE.

El citado método está ilustrado en el diagrama de flujo de la figura 3.

El método comprende las siguientes etapas:

- 40 - transformar la información de posición relativa a la posición del UE en formato de LTE en información de posición en formato de CS (etapa 1);
- registrar al UE en la red de CS utilizando la citada información de posición almacenada (etapa 2);
- establecer el acceso a servicios de CS proporcionados por la citada red de CS (etapa 3).

45 Registrando al UE en la red de CS tal como se ha mencionado anteriormente el UE es capaz de acceder a servicios de CS, lo que incluye recibir una llamada de CS de finalización y situar una llamada de CS de inicio. De acuerdo con realizaciones de la presente invención una llamada de finalización implicaría que el UE fuese localizado (para el servicio de CS) en LTE y se enviaría una respuesta a la localización al dominio de CD guiada por la información proporcionada desde la red. Además, de acuerdo con realizaciones de la presente invención, una llamada de inicio implicaría al UE que se conecta al dominio de CS en el cual el UE está registrado y situar la llamada de CS.

50 La invención desliga la migración de servicios de CS al dominio de PS del despliegue de LTE y SAE.

En la etapa de transformación, etapa 1, la información de posición de la LTE es la identidad de celda de LTE o la identidad de TA del Área de Seguimiento, o una combinación de la citada identidad de la celda de LTE y la citada identidad de la TA.

La etapa de transformación se explicará ahora con referencia a la figura 4. Esta figura ilustra la infraestructura 50 de Location Area LA (Área de Ubicación) de 2G/3G, celdas de 2G/3G, Tracking Areas TA (Áreas de Seguimiento) de LTE y celdas de LTE.

5 Un área geográfica está cubierta por Location Areas LA (Áreas de Ubicación), LA1, LA2, LA3,... Cada una de las citadas LAs está controlada por un GRUPO de MSCs. En la figura 4 hay dos GRUPOS de MSCs, GRUPO DE MSC 1 y GRUPO DE MSC 2. Cada GRUPO de MSC consiste en un conjunto de MSCs. Por ejemplo el GRUPO de MSCs 1 incluye el MSC1:1,..., MSC1:n, y el GRUPO de MSCs 2 incluye el MSC2:1,..., MSC2:n. Cada LA está dividida en celdas de 2G/3G. La estructura de celda se ilustra y se explica junto con la figura 1. Cada celda está gestionada y controlada por Radio Network Controllers RNCs (Controladores de Red de Radio) o Base Station Controllers BSCs (Controladores de Estaciones de Base). Un ejemplo de formato de información de posición de CS utilizable es la identidad de celda y la Location Area Identity LAI (Identidad de Área de Ubicación).

15 El sistema de LTE y de SAE utiliza otro formato diferente del formato de la información de posición de CS. En el formato de la información de posición de LTE se utilizan Tracking Area Identities TAI (Identidades de Área de Seguimiento) e identidades de celda de LTE. Como se ilustra en la figura 4, las Áreas de Seguimiento pueden no cubrir sólo un área de Ubicación. Por ello, no hay una correspondencia de uno a uno entre las LAs y las Tas. Por lo tanto es necesario llevar a cabo una transformación entre los dos formatos. Esta transformación puede ser un proceso de mapeo. Se proporcionan y almacenan por lo tanto tablas de mapeo. Las citadas tablas de mapeo pueden definir qué TAI corresponde a qué celdas 16 ó LAI o LAIs.

20 En la figura 4, se muestra un Área de Seguimiento TA2 que se extiende sobre dos áreas de ubicación servidas por dos MSCs o grupos de MSCs diferentes. Por lo tanto, la LA debe ser mapeada a partir del nivel de la celda de LTE.

La MME 40 controla y gestiona los eNodos B de las celdas de LTE y las áreas de seguimiento TAs. Cada TA es manejada y controlada por la MME 42.

25 De acuerdo con la invención, la etapa de transformación puede ser llevada a cabo en un nodo de Mobility Management Entity (MME – Entidad de Gestión de Movilidad, un nodo de MSC/VLR o un eNodo B. En lo que sigue, la etapa de registro del método inventado será explicada con referencia a un número de realizaciones. Para permitir la etapa de transformación, debe estar disponible una tabla de mapeo en uno de los nodos de almacén. Es por lo tanto necesario haber llevado a cabo un proceso de almacenamiento de la tabla de mapeo. Tal tabla de mapeo puede ser proporcionada por el operador del sistema.

30 Una tabla de mapeo está preferiblemente diseñada para alcanzar la transformación deseada. Las tablas de mapeo comprenden al menos dos columnas que conectan un área con otra área, por ejemplo identidades de celda de LTE con una Identidad de Área de Ubicación. En esta memoria, la transformación de las celdas de LTE en áreas de Ubicación, o Áreas de Seguimiento en Áreas de Ubicación, o una combinación de las citadas tablas de mapeo utilizadas. No obstante, las tablas de mapeo no están limitadas a las realizaciones descritas en referencia al número de columnas o a la dirección de transformación. Es importante observar que es, por ejemplo, posible mapear 35 múltiples Áreas de Seguimiento a una o a varias Áreas de Ubicación.

La etapa del método de registro, etapa 2, y la etapa de acceso, etapa 3, se explicarán y discutirán ahora junto con un número de realizaciones de la invención.

40 Con referencia a la figura 5, se describirá ahora una primera realización para permitir el acceso o el acceso inicial. El UE adquirirá Información de Location Area (LA – Área de Ubicación), por ejemplo identidad, a partir de la información transmitida de un canal de transmisión proporcionada en la celda de LTE donde el UE se encuentra.

45 Bajo demanda, en la etapa 110, el UE de un usuario es adaptado para generar y enviar una solicitud de Conexión por medio de un eNodo B en la red de LTE a la Mobility Management Entity, MME (Entidad de Gestión de Movilidad), que está en la red de SAE. Cuando la citada MME recibe la Solicitud de Conexión es adaptada para iniciar y ejecutar el proceso de autorización, etapa 112. El citado proceso de autorización es un proceso estándar y por lo tanto considerado conocido por una persona experta en la materia. Cuando finaliza el proceso de autorización y el UE es aceptado, se inicia el proceso de registro de LTE, etapa 114, en la MME, en el cual la MME se registra con el Home Subscriber Server (HSS – Servidor de Abonado Local). El Servidor de Abonado Local es la base de datos de usuario maestra que soporta las entidades del sistema de comunicación que manejan las llamadas/sesiones. Contiene perfiles de usuario, lleva a cabo la validación y la autorización del usuario y el Home 50 Location Register (HLR – Registro de Ubicación Local).

55 Para ser capaz de registrar al UE adecuadamente en el MSC/VLR, se lleva a cabo una etapa de transformación, etapa 116, para transformar la información de posición de LTE para el UE en información de posición en formato de CS que es un formato utilizable por el Mobile Service Switching Center y por el Visitor Location Register, MSC/VLR, (Centro de Conmutación de Servicio de Telefonía Móvil) / (Registro de Ubicación de Visitante). La etapa de transformación puede ser llevada a cabo bien sea en el eNodo B de la citada celda de interés, o bien en la MME.

- 5 Cuando la etapa del procedimiento de transformación ha terminado, se inicia un procedimiento de registro en una red de CS. Se envía una Solicitud de Actualización de Ubicación, etapa 118, desde la MME de la SAE al MSC/VLR. El citado mensaje de Solicitud comprende un número de parámetros de información, por ejemplo International Mobile Subscriber Identity IMSI (Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Internacional), LAI, LAI antigua, "Conectar ind", etc. El MSC/VLR registra al UE y devuelve la llamada, etapa 120, a la MME con un mensaje de Aceptación de Actualización de Ubicación que comprende al menos un parámetro llamado LAs (Location Areas – Áreas de Ubicación) adecuadas. Las LAs Adecuadas es una lista de LAs controlada por el MSC/VLR en el cual está registrado el UE. Los parámetros son almacenados en la MME y el procedimiento de registro en una red de CS finaliza.
- 10 Tras el procedimiento de registro, la MME está adaptada para ejecutar el proceso de establecimiento de portador de SAE, etapa 122, por medio de la estación del eNodo B a la cual está conectado el UE por medio de la LTE. El portador de SAE es el término correspondiente para Contexto de PDP en GSM/WCDMA. Cuando el establecimiento ha terminado, la MME envía un mensaje de Aceptación de Conexión al UE, etapa 124. El citado mensaje comprende un número de parámetros, por ejemplo TMSI, LAI, LAs Adecuadas. El UE responde enviando un mensaje de Confirmación de Conexión a la MME, etapa 126. El proceso para permitir el acceso para un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) a servicios de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) proporcionados por una red de CS finaliza, y es posible que un UE inicie cualquier servicio de CS proporcionado, por ejemplo iniciar una llamada de voz o recibir una llamada de voz sobre el Dominio de circuitos Conmutados utilizando estándares de 2G/3G.
- 15 Como se indica en el diagrama de flujo de señal, otra transferencia de información puede opcionalmente ser incluida en el proceso. Como ejemplo, un mensaje de Reasignación de IMSI Completa (indicado como una flecha de trazos) puede ser enviado desde la MME al nodo de MSC/VLR. Con referencia a la figura 6, se describirá ahora una segunda realización para permitir el acceso, o para un acceso inicial. El proceso de la Fig. 6 es similar con respecto a las etapas del proceso del proceso de registro descrito en la Fig. 5. Las citadas etapas comunes (mismos números de referencia) no se describirán de nuevo. Se hace por lo tanto referencia en lo que respecta a etapas y procesos similares a la descripción del proceso en la figura 5.
- 20 La diferencia entre dos procesos es el lugar, es decir, el nodo, en el que se ejecuta la etapa de transformación. En la primera realización del método inventado, véase la Fig. 5, la etapa de transformación 116 es ejecutada en la MME. En la segunda realización, la citada etapa de transformación, aquí denominada etapa 119, se lleva a cabo en el MSC/VLR. Por lo tanto, el mensaje de Solicitud de Actualización de Ubicación, etapa 118, es enviado desde la MME con la información necesaria al MSC/VLR antes de que la etapa de transformación, etapa 119, de la información de ubicación/posición se ejecute. En la realización de acuerdo con la figura 6, comparada con la realización mostrada en la figura 5, la citada información necesaria incluye información de posición del UE en formato de LTE puesto que el mapeo a formato de CS se lleva a cabo en el MSC/VLR en la etapa 119.
- 25 La presente invención se refiere también a métodos de registro debido a la movilidad del UE. Por ejemplo, cuando el UE se mueve desde una celda a otra, se inicia un proceso de Actualización de los registros.
- 30 Se describirán diferentes realizaciones del proceso de registro de acuerdo con la invención con referencia a las figuras 7-12. El proceso de registro será ejecutado debido a la movilidad del UE. En las variantes ejemplificadas mostradas en las figuras 7-9, la red de LTE estará en el estado de LTE\_En vacío, pero la red de LTE está en el estado LTE\_Activa en las realizaciones descritas de acuerdo con las figuras 10-12. Además, en LTE\_Activa se establece una conexión entre el UE y la red de LTE.
- 35 En la figura 7, la primera realización del registro inventado debido al proceso de movilidad se ilustra como un diagrama de flujo de señal. La información de posición es leída del canal de emisión del eNodo B. En la primera etapa, 140, el UE es adaptado para iniciar la Actualización de TA/LA enviando bien un mensaje de Solicitud de Actualización de TA/LA combinado o bien un mensaje de Solicitud de Actualización de LA que comprende un número de parámetros, por ejemplo S-TMSI (SAE TMSI), LAI antigua, a la MME de la red de SAE. Así, la LAI de la celda a la que el UE accede es proporcionada por la red de LTE a la SAE en el mensaje utilizado para transportar el mensaje de Solicitud de Actualización de TA/LA combinado o el mensaje de Solicitud de Actualización de LA.
- 40 Para ser capaz de registrar al UE adecuadamente en el MSC/VLR, es necesario llevar a cabo una etapa de transformación, 143, para transformar el formato de información de posición para el UE en el formato de información de posición de CS que es un proceso utilizable para el Centro de Conmutación de Servicio de Telefonía Móvil y el Registro de Ubicación de Visitante, MSC/VLR. La etapa de transformación 143 puede ser llevada a cabo bien en el eNodo B (Alternativa 1) o en la MME (Alt. 2).
- 45 El proceso de registro de LTE en la MME, etapa 144, se inicia, y la Información del Abonado se obtiene del Home Subscriber System (HSS – Sistema de Abonado Local), cuyo sistema comprende el HLR.
- 50 Se inicia un procedimiento de registro en una red de CS. Una Solicitud de Actualización de Ubicación es enviada, etapa 146, desde la MME en la SAE al MSC/VLR. El citado mensaje de solicitud comprende un número de



parámetros de información, por ejemplo International Mobile Subscriber Identity IMSI (Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Internacional), LAI, antigua LAI, "Ind de Conexión", etc.

5 En la etapa del proceso de registro, el MSC/VLR registra al UE y responde, etapa 148, a la MME con un mensaje de Aceptación de Actualización de Ubicación que comprende al menos un parámetro llamado LAs Adecuadas (Suitable Location Areas – Áreas de Ubicación Adecuadas). Las LAs Adecuadas es una lista de LAs controlada por el MSC/VLR donde el UE es registrado. Los parámetros son almacenados en la MME y el procedimiento de registro en la red de CS finaliza.

10 Tras el procedimiento de registro, la MME está adaptada para enviar un mensaje de Reconocimiento de Actualización de TA/LA combinada o un mensaje de Reconocimiento de Actualización de LA (cuyo mensaje depende del mensaje de Solicitud enviado en la etapa 140) al UE, etapa 150. El citado mensaje puede comprender un número de parámetros, por ejemplo S-TMSI, LAI, LAs Adecuadas.

Ahora es posible que el UE inicie cualquier servicio de CS proporcionado, por ejemplo iniciar una llamada de voz o recibir una llamada de voz sobre el dominio de circuitos Conmutados que utilizan estándares de 2G/3G.

15 Como se indica en el diagrama de flujo de señal, otra información puede opcionalmente ser incluida en el proceso. Como ejemplo, mensajes de Reasignación Completada TMSI (indicados como una flecha de trazos) pueden ser enviados, etapa 152, desde el UE a la MME, y desde la MME al nodo de MSC/VLR, etapa 154.

20 Una Actualización de LA periódica puede ser llevada a cabo bien como parte de la Actualización de TA periódica (coordinación de temporizador entre la LTE y los CS), como una Actualización de LA, o mediante la MME de manera anónima. La Actualización de LA periódica se describirá con más detalle en una sección especial de esta descripción.

25 Otra realización del proceso de registro inventado se describirá ahora con referencia a la Fig. 8. El proceso de la Fig. 8 es parcialmente similar con respecto a las etapas del proceso en el proceso de registro descrito en la Fig. 7. Las citadas etapas similares comunes no se describirán de nuevo. Se hace por lo tanto referencia a las etapas y a los procesos similares a la descripción del proceso en la figura 7. La principal diferencia es que la información de posición es conocida por la MME y la información de posición no es leída de la transmisión.

En la primera etapa, 142, el UE está adaptado para iniciar la Actualización de la TA mediante el envío de un mensaje de Solicitud de TA que comprende el parámetro S-TMSI.

El proceso de registro, 144, en la MME se inicia y la Información del Abonado se obtiene del Home Subscriber Server (HSS – Servidor de Abonado Local).

30 La Tracking Area Identity TAI (Identidad de Área de Seguimiento) es conocida por la MME, pero para poder registrar al UE adecuadamente en el MSC/VLR, es necesario llevar a cabo una etapa de transformación, 145, para transformar el formato de información de posición de LTE en formato de información de posición de LTE para decidir la LA y el MSC/VLR correctos.

35 En el proceso de registro, la MME registra al UE, enviando un mensaje de Solicitud de Ubicación, etapa 146, al MSC/VLR. El MSC/VLR responde a la MME con un mensaje de Aceptación de Actualización de Ubicación, etapa 148, que comprende al menos un parámetro llamado LAs Adecuadas (Áreas de Ubicación adecuadas). Las LAs Adecuadas es una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el que el UE está registrado. Los parámetros están almacenados en la MME y el procedimiento de registro finaliza.

40 Tras el procedimiento de registro, la MME envía un mensaje de Reconocimiento de Actualización de TA al UE, etapa 150. El citado mensaje puede comprender un número de parámetros, por ejemplo S-TMSI, LAI, LAs Adecuadas.

La Actualización de LA periódica puede ser llevada a cabo bien como parte de la Actualización de TA periódica (coordinación del temporizador ente LTE y CS), como una Actualización de LA, o mediante la MME de manera autónoma.

45 Otra realización más del proceso de registro inventado cuando el LTE está en estado de LTE\_En vacío se describirá ahora con referencia a la Fig. 9. El proceso de la Fig. 9 es parcialmente similar en lo que respecta a las etapas del proceso en el proceso de registro descrito en la Fig. 8. Se hace por lo tanto referencia con respecto a las etapas y procesos similares (números de referencia idénticos) para la descripción del proceso en la figura 8.

50 La diferencia entre los dos procesos es dónde, es decir, en qué nodo, se ejecuta la etapa de transformación. En la segunda realización del método inventado, véase la Fig. 8, la etapa de transformación es ejecutada en la MME. En la tercera realización, la citada etapa de transformación (etapa 147) se lleva a cabo en el MSC/VLR. Por lo tanto, el mensaje de Solicitud de Actualización de Ubicación es enviado, etapa 146, desde la MME con la información necesaria al MSC/VLR antes de que la etapa de transformación, etapa 147, de información de ubicación/posición se ejecute.

Incluso en la tercera realización (en la figura 9), en estado de LTE\_En vacío, la Actualización de LA Periódica puede llevarse a cabo bien como parte de la Actualización de TA periódica, por ejemplo coordinación del temporizador entre LTE y CS, como una Actualización de LA, o bien mediante la MME de manera autónoma.

5 En lo que sigue, se describirán tres realizaciones diferentes del proceso de registro para el acceso al CS cuando el registro es debido a Movilidad, con referencia a las figuras 10-12. Común para los tres ejemplos es que la LTE es LTE\_Activa, y el proceso es capaz de utilizar un canal dedicada ya establecido para el UE en la red de LTE.

10 Se describirá ahora con referencia a la figura 10 una primera realización en la que está presente el estado de LTE\_Activa. Cuando el UE cambia de un área controlada por un eNodo B y entra en un área controlada por otro eNodo B en la LTE, el segundo eNodo B actualiza al UE con la Info de CS CN actual enviando una LAI y un Temporizador de Actualización de LA Periódica, etapa 160. La info de LAI CS CN está también incluida en la transmisión y puede por lo tanto ser leída desde el canal de transmisión. En la primera etapa, etapa 162, del proceso, el UE envía una solicitud de Actualización de LA. El temporizador de Actualización de LA periódica indica cuándo debe el UE transmitir un mensaje de Solicitud de Actualización de LA a la MME por medio de la LTE. La LAI de la celda a la que se accede es proporcionada por la LTE a la SAE en el mensaje utilizado para transportar el mensaje de Solicitud de Actualización de TA/LA Combinada o el mensaje de Solicitud de Actualización de LA a la MME en la SAE.

20 Para ser capaz de registrar al UE adecuadamente en el MSC/VLR, es necesaria una etapa de transformación 163 para transformar el formato de la información de posición de la LTE en el formato de la información de posición de CS que es un formato utilizable para el MSC/VLR. La etapa de transformación puede tener lugar bien en el eNodo B o bien en el nodo de MME. Una transformación del mapeo es necesaria a nivel de celda, es decir, de celda de LTE a LA. La etapa de transformación 143 puede ser llevada a cabo bien en el eNodo B (Alternativa 1) o bien en la MME (Alt. 2).

25 Cuando el procedimiento de transformación finaliza, se inicia un procedimiento de registro en la red de CS. Se envía una Solicitud de Actualización de Ubicación, etapa 164, desde la MME en la SAE hasta el MSC/VLR. El citado mensaje de solicitud comprende un número de parámetros de información, por ejemplo International Mobile Subscriber Identity IMSI (Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Internacional, LAI, antigua LAI, "Ind. de Conexión", etc. El MSC/VLR registra al UE y responde a la MME con un mensaje de Aceptación de Actualización de Ubicación, etapa 166, que comprende al menos un parámetro llamado LAs Adecuadas por el MSC/VLR donde el UE está registrado. Los parámetros son almacenados en la MME y el procedimiento de registro finaliza.

30 En la siguiente etapa, 168, la MME es adaptada para enviar un mensaje de Reconocimiento de Actualización de LA al UE. El citado mensaje comprende al menos el parámetro LAs Adecuadas para ser leído y almacenado por el UE.

Como se indica en el diagrama de flujo de señal, puede incluirse opcionalmente otra información en el proceso. Como ejemplo, un mensaje de Reasignación de TMSI Completada (indicado como una flecha de trazos) puede ser enviado, etapa 170, del UE a la MME, y de la MME al nodo de MSC/VLR, etapa 172.

35 La Actualización de LA Periódica puede ser llevada a cabo de la misma manera que el registro - un Temporizador de Actualización de LA Periódica es proporcionado por la Info de CS CN - o por la MME de manera autónoma o como parte del Registro.

Otra realización del proceso de registro inventado debido a la movilidad se presentará ahora con referencia a la figura 11.

40 Cuando el UE cambia de un Área de Seguimiento a otra TA y entra en la citada "nueva" TA controlada por un eNodo B en la LTE, el eNodo B envía un mensaje de Actualización de Posición, etapa 161, a la MME. El envío de "Actualización de Posición" puede también ser parte de un mensaje relativo al manejo de la movilidad, bien implícitamente, es decir, comprendido a partir del contexto de movilidad, o explícitamente, es decir, se incluye información explícita acerca del cambio de posición.

45 La MME inicia una etapa de transformación, etapa 163, para ser capaz de registrar al UE adecuadamente en el MSC/VLR correcto. Esto puede realizarse mediante el mapeo de la tabla de mapeo almacenada, como se ha descrito anteriormente.

50 Cuando la etapa del procedimiento de transformación ha finalizado, se inicia un registro al procedimiento de la red de CS. Se envía una Solicitud de Actualización de Ubicación, etapa 164, desde la MME en la SAE al MSC/VLR. El citado mensaje de solicitud comprende un número de parámetros de información, por ejemplo, International Mobile Subscriber Identity IMSI (Identidad de Abonado de Telefonía Móvil Internacional), LAI, LAI antigua, "Ind. de Conexión", etc. El MSC/VLR registra al UE y responde, etapa 166, a la MME con un mensaje de Aceptación de Actualización de Ubicación que comprende al menos un parámetro llamado LAs Adecuadas (Location Areas - Áreas de Ubicación adecuadas). El LAs Adecuadas es una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el que está registrado el UE. Los parámetros están almacenados en la MME y el procedimiento de registro finaliza.

55

Si “LAS Adecuadas” proporcionado durante el procedimiento de Solicitud de Actualización de Ubicación, la MME está adaptada para enviar, etapa 168, un mensaje de Nueva info de LA que comprende al menos el parámetro LAS Adecuadas.

5 Como se indica en el diagrama de flujo de señal, puede incluirse opcionalmente otra información en el proceso. Como ejemplo, pueden enviarse mensajes de Reasignación de TMSI Completada (indicados como una flecha de trazos), etapa 170, desde el UE hasta la MME, y desde la MME hasta el nodo de MSC/VLR, etapa 172.

10 Otra realización más del proceso de registro inventado cuando la LTE está en estado de LTE\_Activa se describirá ahora con referencia a Fig. 12. El proceso de la Fig. 12 es parcialmente similar con respecto a las etapas del proceso del proceso de registro descrito en la Fig. 11. Las citadas etapas similares comunes no se describirán de nuevo. Se hace por lo tanto referencia relativa a etapas y procesos similares a la descripción del proceso en la figura 11.

15 La diferencia entre los dos procesos es dónde se ejecuta la etapa de transformación. En la segunda realización, la etapa de transformación se lleva a cabo en el MSC/VLR. Por lo tanto, el mensaje de Solicitud de Actualización de Ubicación es enviado desde la MME con la información necesaria para el MSC/VLR antes de que se ejecute la etapa de transformación de la información de Ubicación/posición.

En lo que sigue, el proceso de registro a servicios de CS se explicará dependiendo de cuál de los nodos del sistema están adaptados para ser responsables del proceso de Actualización de LA. Las dos alternativas son:

Alternativa 1) La MME – en nombre del UE;

Alternativa 2) El Equipo de Usuario UE.

20 Las dos alternativas anteriores implican que el UE será conectado a los servicios mientras se encuentra en las celdas de LTE.

1) MME responsable de la Actualización de LA.

1.1. Actualizar realizaciones cuando el UE está registrado para CS en MSC/VLR.

1.1.a) La MME está adaptada para registrar al UE en la Actualización de TA.

25 1.1.a.i) Para permitir la Localización de la MME correcta, es decir, la MME que controla el área en la que el UE está registrado, la dirección de LA y/o MME es almacenada en el MSC/VLR. Un mapeo entre el formato de la LTE y el formato de CS de la información de posición del UE es llevado a cabo en la MME y resultará en la LA correcta en el VLR. El mismo resultado se logra si la transformación del mapeo es llevada a cabo por la MME (alternativa 1) o por el MSC/VLR (alt. 2).

30 1.1.a.ii) La identidad de LA es almacenada en el UE para permitir que la llamada de inicio en la LA sea recibida por el MSC/VLR que controla la citada LA. Para actualizar la identidad de LA almacenada, el MSC/VLR es adaptado para responder con una LA adecuada o con un conjunto de LAs como respuesta al registro en el MSC/VLR. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual está registrado el UE y una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el cual está registrado el UE. Esta LA o conjunto de LAs son proporcionadas al UE. La LA (conjunto de LAs) puede ser utilizada para encontrar celdas de GSM/WCDMA adecuadas para acceder a llamadas de inicio y/o de finalización. Un proceso alternativo es utilizar una MME adaptada para proporcionar la LA utilizada en el registro al UE.

1.1.b) En la actualización de la posición de Movilidad del LTE\_Activa, la MME es adaptada para registrar al UE.

40 1.1.b.i) Para permitir la Localización de la MME correcta, es decir la MME que controla el área en la cual está registrado el UE, la dirección de la LA y/o de la MME es almacenada en el MSC/VLR. Un mapeo entre el formato de LTE y el formato de CS de la información de posición del UE es llevado a cabo en el MSC/VLR y resultará en la LA correcta del VLR. El mismo resultado se logrará si la transformación del mapeo es llevada a cabo por el MSC/VLR.

45 1.1.b.ii) La identidad de la LA es almacenada en el UE para permitir que la llamada de inicio de la LA sea recibida por el MSC/VLR que controla la citada LA. Para actualizar la identidad de LA almacenada, el MSC/VLR es adaptado para responder con una LA o con un conjunto de LAs Adecuadas como respuesta al registro en el MSC/VLR. Esta LA o conjunto de LAs es proporcionada al UE. La identidad de LA o el conjunto de identidades de LA puede ser utilizada para encontrar celdas de GSM/WCDMA adecuadas para acceder a llamadas de inicio y/o de finalización. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual está registrado el UE y una lista de LAs controlada por el MSC/VLR en el cual está registrado el UE. Un proceso alternativo es utilizar una MME adaptada para proporcionar el UE a la LA utilizada en el registro.

50

1.2 Realizaciones de Actualización de LA periódicas

1.2.a La MME es adaptada para registrar el UE basándose en el temporizador para la Actualización de LA periódica recibida desde el MSC/VLR o leída de una memoria de la MME o proporcionada a la MME por otro medio.

5 1.2.a.i Para permitir la MME correcta, es decir la MME que controla el área en la cual el UE está registrado, la dirección de LA y/o de la MME es almacenada en el MSC/VLR. Un mapeo entre el formato de LTE y el formato de CS de la información de posición del UE es llevado a cabo en la MME o en el MSC/VLR, y el mapeo resultará en la LA correcta del VLR. El mismo resultado se logra si la transformación del mapeo es llevada a cabo por la MME o por el MSC/VLR.

10 1.2.a.ii) La identidad de la LA es almacenada en el UE para permitir que la llamada de inicio de la LA "correcta" es decir recibida por el MSC/VLR "correcto". La identidad de la LA es almacenada en el UE para permitir que la llamada de inicio de la LA sea recibida por el MSC/VLR que controla la citada LA. Para actualizar la identidad de LA almacenada, el MSC/VLR es adaptado para responder con una LA o con un conjunto de LAs adecuado como respuesta al registro en el VLR. Esta LA o conjunto de LAs es proporcionada al UE. Un proceso alternativo es utilizar una MME adaptada para proporcionar el UE a la LA utilizada en el registro. Además, un proceso es llevar a cabo un mapeo entre el formato de LTE y el formato de CS de la información de posición del UE en la MME, cuyo mapeo resultará en la LA correcta del VLR. El mismo resultado se alcanzará si la transformación del mapeo es llevada a cabo por la MME o por el MSC/VLR. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual el UE está registrado y una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el cual está registrado el UE. La LA (conjunto de LAs) puede ser utilizada para encontrar celdas de GSM/WCDMA adecuadas en las llamadas de inicio y/o de finalización.

20 Si el UE está registrado en una LA virtual mientras está en la LTE y la LA conocida en el UE, los nodos MME, eNodo B y UE están adaptados para comunicarse entre sí en el sistema en el que los nodos están llevando a cabo las siguientes etapas:

- Cuando se registra en LTE la MME mapea la celda de LTE actual y/o la TA a una LA y un MSC/VLR adecuado. La MME registra al UE en el MSC/VLR. Como respuesta al registro en el MSC/VLR a la MME se le proporcionará un conjunto de una o más LAs. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual el UE está registrado y una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el cual el UE está registrado. Este conjunto de una o más LAs será proporcionado al UE. Siempre que una Actualización de TA resulta en que se acceda a una nueva LA o a una nueva MME la MME registra de nuevo al UE en el MSC/VLR. La MME también llevará a cabo registros periódicos hacia el VLR. Los registros periódicos pueden ser activados bien mediante las Actualizaciones de TA periódicas, si el temporizador de la actualización de TA periódica está alineado con el temporizador de la actualización de LA periódica requerido por el MSC/VLR, o mediante la propia MME. La última es adecuada tanto para el estado de LTE\_Activa, donde no se lleva a cabo ninguna Actualización de TA, y el estado de LTE\_En vacío, (para desacoplar el temporizador de Actualización de TA periódica del temporizador de Actualización de LA periódica). La MME informará al UE siempre que la LA es registrada el UE en o la lista de LAs controlada por el MSC/VLR ha cambiado.

Se crea una LA virtual por medio del mapeo de la celda de LTE y/o TA a LA.

## 35 2) El UE es Responsable de la Actualización de la LA

### 2.1 UE registrado para CS en MSC/VLR o en VLR

El UE está adaptado para generar y enviar la Actualización de la LA y los dos LTE\_En vacío y LTE\_Activa. Procedimientos de registro alternativos se explican en lo que sigue en las secciones 2.1.a y 2.1.b.

40 2.1.a) El UE envía la Actualización de la LA en la LTE basándose en la info de LA recibida del eNodo B o leída de la transmisión en la LTE.

En la primera etapa, la Actualización de la LA es encaminada al MSC/VLR como para la interfaz de Gs en GPRS. En la siguiente etapa, el MSC/VLR responde con una LA o con un conjunto de LAs Adecuadas como respuesta al registro en el MSC/VLR. Esta LA o conjunto de LAs es proporcionado al UE;

2.1.b) El UE envía la Actualización de la LA en LTE basándose en la LA leída de la transmisión en GSM o WCDMA.

45 En la primera etapa, La Actualización de la LA es encaminada al MSC/VLR como para la interfaz Gs en GPRS. En la siguiente etapa, el MSC/VLR responde con una LA o con un conjunto de LAs adecuadas como respuesta al registro en el MSC/VLR. Esta LA o conjunto de LAs puede ser utilizada o pueden ser utilizadas para encontrar celdas de GSM/WCDMA adecuadas para acceder a llamadas de inicio y/o de finalización.

### 2.2 Actualización de LA Periódica

50 Procedimientos de registro alternativos se explican en lo que sigue, secciones 2.2.a y 2.2.b.

2.2.a) El UE envía la Actualización de LA en LTE basándose en el temporizador para la Actualización de LA periódica recibida desde el eNodo B, en la Respuesta de Actualización de LA, o leído de la transmisión en LTE. En la siguiente etapa, la Actualización de LA es encaminada al MSC/VLR como para la interfaz de GS en GPRS; o

5 2.2.b) El UE envía la Actualización de LA en LTE (basándose en el temporizador para la Actualización de LA periódica leída de la transmisión en GSM o WCDMA. En la siguiente etapa, la Actualización de LA es encaminada al MSC/VLR como para la interfaz de Gs en GPRS.

Debe observarse que la Actualización de LA podría ser señalización separada o combinada con Actualización de TA, es decir, una Actualización de LA/TA combinada.

10 Si el UE está registrado en una LA, los nodos del UE, MME, MSC/VLR y eNodo B en el sistema están adaptados para comunicarse entre sí llevando a cabo las siguientes etapas:

- Cuando se mueve en cobertura de LTE, el UE siempre lleva a cabo una Actualización de LA. Esta acción podría ser excluida si la MME y la SGSN están implementadas como un nodo común;

- mientras está en la LTE, el UE lee la información de transmisión del canal de transmisión bien en LTE o en GSM/WCDMA durante tiempos/espacios vacíos, entre otra información incluso en la identidad de LA;

15 - in LTE\_Activa el UE puede recibir la información de LA como información dedicada proporcionada por la red como un complemento a o en lugar de leer la información de transmisión;

- mientras está en la LTE, el UE llevará a cabo Actualizaciones de LA periódicas así como Actualizaciones de LA cuando la LA que es recibida desde la red, por ejemplo como información de transmisión o dedicada, es diferente de aquella en la cual está registrado el UE;

20 - una Actualización de LA en LTE, que es iniciada por el UE, resultará en que la MME registra al UE en el MSC/VLR, al menos cuando el UE accede a una nueva MME. Esto permitirá que el MSC/VLR solicite la Localización del UE de la propia MME. Como respuesta a la Actualización de LA el UE proporcionará un conjunto de una o más LAs. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual está registrado el UE y en una lista de LAs controladas por el MSC/VLR donde el UE está registrado.

25 El eNodo B está adaptado para recibir activadores/señales de activador y, como respuesta a los citados activadores, para enviar información de LA a un UE individual.

En LTE\_En vacío, cuando se recibe la Actualización de TA, el eNodo B es adaptado para enviar información de LA relevante, por ejemplo la Identidad de LA como parte de la respuesta de Actualización de TA. Alternativamente, el eNodo B está adaptado para enviar información de LA relevante como un mensaje dedicado.

30 También en LTE\_Activa, el eNodo B está adaptado para recibir señales de activador/activadores y, como respuesta a los citados activadores, enviar la información de LA a un UE individual.

Tal activador es Configuración, es decir tan pronto como la información de LA de la celda actual sea diferente de la enviada previamente al UE, la información de LA es enviada al UE. Si no se ha enviado ninguna información de LA previamente la información de LA es enviada tan pronto como el UE entra en estado LTE\_Activa.

35 Otro activador son los informes de medida del UE recibidos. Otro activador es cuando se proporciona un nuevo resultado de medida del eNodo B.

El eNodo B está adaptado para enviar información de LA relevante concatenada con otro mensaje enviado al UE o como mensaje dedicado.

40 El eNodo B está adaptado para enviar información de LA relevante con otro mensaje enviado al UE como un mensaje dedicado.

A continuación en esta memoria el método de permitir se describirá para llamadas de finalización y de inicio, respectivamente.

### **Cómo situar y recibir una llamada, es decir, una llamada de finalización**

45 Con referencia a la figura 13, se describirán diferentes realizaciones de la invención para recibir una llamada en estado LTE\_En vacío.

Cuando el MSC/VLR recibe una llamada para ser distribuida a un UE que se encuentra en una celda controlada por el citado MSC, el MSC interroga al VLR para la LA en la cual está registrado el UE. Si el UE está registrado como controlado por una MME en MSC/VLR, el MSC/VLR genera un mensaje de solicitud de Localización y envía el citado mensaje a la MME indicada etapa 180. El mensaje de Solicitud de Localización comprende información acerca de la

identidad del UE, por ejemplo el código IMSI, e información acerca de las LAs Adecuadas, es decir la LA y/o el conjunto de LAs, en el que el UE responderá a la Solicitud de Localización será enviada. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual el UE está registrado y/o en una lista de LAs controladas por el MSC/VLR donde el UE está registrado.

5 La MME recibe la Localización y, en LTE\_En vacío, genera un mensaje de Solicitud de Localización que comprende información acerca de la TA (Área de Seguimiento) en la que el UE está registrado, y proporciona la información de LAs Adecuada. En la etapa 182, la citada Solicitud de Localización es enviada por la MME como una Solicitud de Localización a todos los eNodos B de la TA indicada. La citada Solicitud de Localización puede también implicar el código S-TMSI.

10 En la etapa 184, los mensajes de Solicitud de Localización son transmitidos por los eNodos B en todas las celdas del eNodo B que pertenecen a la TA. La Solicitud de Localización puede contener la Solicitud de una llamada de CS o una Solicitud para permitir que el UE cambie a LTE\_Activa. En el último caso el eNodo B continúa enviando un mensaje de Solicitud de Localización para la llamada de CS como un mensaje dedicado cuando el UE ha cambiado a LTE\_Activa.

15 La solicitud de localización (localizar al UE para la llamada de CS) puede incluir también información adicional que ayude a que el UE seleccione más rápidamente la celda de GSM/WCDMA adecuada. La información puede ser proporcionada por el MSC/VLR en la solicitud de localización enviada a la MME o por la MME en la solicitud de localización al eNodo B, o por el eNodo B en la "Solicitud de Localización de Localización" al UE. Un ejemplo de información que puede acelerar el acceso es:

20 En GSM: combinación de frecuencia, BSIC y canal de control

En WCDMA: frecuencia, código de codificación primaria, info de PRACH, configuración del RACH físico (Random Access Channel - Canal de Acceso Aleatorio) y restricciones de acceso. El PRACH es una Configuración del Physical RACH (Random Access Channel – Canal de Acceso Aleatorio).

25 Cuando el UE ha reconocido la Solicitud de Localización para la llamada de CS, el UE determina las celdas adecuadas para acceso, etapa 186.

En la etapa 186, el UE utiliza la información de LAs Adecuadas recibida (LAs) para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. En el estado LTE\_En vacío, un número de métodos alternativos están disponibles para generar el citado subconjunto de celdas.

30 Una primera realización del método para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA es que el UE esté adaptado para leer y utilizar la lista de celdas de GSM/WCDMA vecinas de un canal de transmisión en LTE para encontrar una celda de GSM o de WCDMA adecuada. Las citadas celdas de GSM/WCDMA que pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicadas en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibidas durante el registro, por ejemplo la Actualización de LA, están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual puede acceder.

35 Un segundo método para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas es posible cuando el eNodo B proporciona una lista de celdas de GSM y/o de WCDMA vecinas relevantes mediante señalización dedicada. Las citadas celdas de GSM/WCDMA que pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicada en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibida durante el registro, por ejemplo la Localización de LA están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA que pueden acceder. Se utilizaría típicamente señalización dedicada del eNodo B en el estado LTE\_Activa, pero también podría aplicarse en estado LTE\_En vacío.

40 También, un tercer método para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA es que el UE está adaptado para utilizar tiempos en vacío, que son creados por la característica de DRX del estado LTE\_En vacío para leer información del sistema de la red de GSM y/o de WCDMA para obtener información a cuya LA pertenece una cierta celda de GSM/WCDMA. Esta información se utiliza para crear una lista de celdas de GSM y/o de WCDMA vecinas relevantes, cuya lista indica dónde se le permite al UE responder a la localización. Las citadas celdas de GSM/WCDMA que pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicadas en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibidas durante el registro, por ejemplo la Actualización de LA, están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la que puede acceder.

45 El UE está adaptado para decidir por medio de la información de la celda vecina recibida del sistema de LTE de cuyas celdas debe leerse la información del sistema.

Se describirá ahora una realización alternativa de un método para recibir una llamada en estado LTE\_En vacío. El MSC/VLR no proporciona ninguna LA o conjunto de LAs que indiquen desde dónde responderá el UE a la solicitud de localización. La solicitud de localización enviada desde el MSC/VLR, etapa 180 de la figura 13, no incluirá por lo tanto la citada información de LA.

- 5 En este caso, el UE está adaptado para utilizar, en la etapa 186, la LA en la cual está registrado y/o la lista de LAs controladas por el MSC/VLR recibido en el registro, por ejemplo Actualización de LA, para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA a las que acceder.

10 El primer método alternativo descrito para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA es aplicable. El UE utiliza la lista de celdas de GSM/WCDMA vecinas leídas de un canal de transmisión en LTE para encontrar una celda de GSM o de WCDMA adecuada. Las citadas celdas de GSM/WCDMA pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicadas en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibidas durante el registro están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la que pueda acceder.

15 También, el método descrito anteriormente de derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA es que el UE utiliza tiempos en vacío, que están creados por la característica de DRX del estado LTE\_En vacío para leer información del sistema de la red de GSM y/o de WCDMA para obtener información acerca de a qué LA pertenece una cierta celda de GSM/WCDMA. DRX significa "Discontinuous Reception" (Recepción Discontinua) y el UE oirá localizaciones en la celda en la cual se encuentra. En LTE en vacío un periodo de DRX está pre-establecido. Esta información se utiliza para crear una lista de celdas de GSM y/o de WCDMA vecinas relevantes desde la cuales responderá el UE a la localización. Las citadas celdas de GSM/WCDMA que pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicado en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibidas durante el registro, se incluyen en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual pueda acceder.

25 Otro método más de derivar las celdas de GSM o de WCDMA es utilizar la lista de celdas de GSM o de WCDMA Adecuadas distribuidas como parte del proceso de Actualización de LA. El UE está adaptado para recibir y almacenar la citada lista en una de sus memorias.

La citada información se utiliza para acceder a una celda de GSM/WCDMA adecuada para enviar la respuesta a la solicitud de localización.

30 Si el UE no puede llegar a ninguna de las celdas vecinas derivadas de acuerdo con lo anterior, el UE es adaptado para intentar acceder a cualquier celda de GSM/WCDMA bien dentro de la misma LA o del conjunto de LAs mientras el UE recibía la solicitud de localización, si tal solicitud ha sido recibida. Alternativamente, el UE está adaptado para intentar acceder a alguna celda de GSM/WCDMA dentro de la LA o de las LAs, en las cuales está registrado el UE, o a la LA listada en la lista de LAs controladas por el MSC/VLR.

35 Si el UE no puede llegar a ninguna celda derivada de acuerdo con lo anterior, el UE está adaptado para intentar el acceso a alguna celda de GSM/WCDMA, en la etapa 188, en un intento de responder a la solicitud de localización.

Los métodos descritos en los párrafos anteriores para determinar celdas de GSM/WCDMA adecuadas para el acceso pueden ser utilizados juntos para crear una lista de celdas a las cuales intentará acceder el UE. Aunque ya se ha descrito anteriormente, el UE no tiene que llevar a cabo las acciones anteriores secuencialmente. Pueden aplicarse también más paralelismo.

40 En la etapa 188, la información derivada acerca de las celdas adecuadas de la etapa 186 se utiliza para acceder a una celda de MSC/VLR para enviar la respuesta a la solicitud de localización.

45 El UE está adaptado para enviar un mensaje de Respuesta a Localización, etapa 190, por medio de la RAN de 2G/3G al MSC/VLR. El procedimiento estándar 200 para conectar una llamada de finalización continua, etapa 200, pero se considera que el citado procedimiento es conocido por un experto en la materia, y el procedimiento por lo tanto no se describirá.

Cuando se accede al GSM/WCDMA para responder a la solicitud de localización el UE puede hacerlo de cualquiera de las maneras siguientes a) - d):

50 a) llevando a cabo una nueva selección de celda estableciendo la conexión de Packet Switched (PS – Paquetes Conmutados) con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa y responder a continuación a la solicitud de localización hacia el dominio de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados); o

b) respondiendo a la solicitud de localización (hacia el dominio de CS) y estableciendo a continuación la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa; o

c) respondiendo a la solicitud de localización hacia el dominio de CS y estableciendo la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa en paralelo; o

d) respondiendo a la solicitud de Localización (hacia el dominio de CS).

5 Con referencia a la figura 14, se describirán diferentes realizaciones de métodos para recibir una llamada en estado LTE\_Activa. En estado LTE\_Activa, una conexión con el UE está ya establecida en la red de LTE. En LTE\_En vacío tal conexión no es establecida.

Puede mantenerse cualquier sesión de PS en curso llevando a cabo una Actualización de RA y una Solicitud de Servicio en GSM/WCDMA bien sea

a) Antes de enviar una Respuesta a la Localización;

10 b) En paralelo con el establecimiento de llamada;

c) Tras el establecimiento de llamada.

La Localización de RA tiene que ser llevada a cabo por razones de gestión de movilidad por ejemplo antes, en paralelo con o después del establecimiento de llamada.

15 Cuando el MSC/VLR recibe una llamada para ser distribuida a un UE que se encuentra en una celda controlada por el citado MSC, el MSC interroga al VLR para la LA en la cual está registrado el UE. Si el UE está registrado como controlado por una MME en el VLR, el MSC genera un mensaje de Solicitud de Localización y envía el citado mensaje a la MME indicada, etapa 180. El mensaje de Solicitud de Localización comprende la identidad de UE, por ejemplo el código de IMSI, y se enviará información acerca de LAs Adecuadas, es decir la LA y/o el conjunto de LAs, en el cual el UE responderá a la solicitud de localización. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual el UE está  
20 registrado y/o una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el cual está registrado el UE.

La MME recibe la solicitud de localización y, en estado LTE\_Activa, genera un mensaje de Solicitud de Localización de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) que comprende información acerca de LAs (Location Areas – Áreas de Ubicación) Adecuadas. En la etapa 182, la citada Solicitud de Localización de CS es enviada por la MME como un mensaje dedicado al eNodo B al cual está conectado el UE. La Solicitud de Localización de CS es enviada al eNodo B utilizando una conexión S1. El eNodo B recibe la Solicitud de Localización de CS y genera un mensaje de Solicitud de Localización de CS, para ser enviado al UE, que comprende información acerca de las LAs (Location Areas – Áreas de Ubicación) Adecuadas. La citada Solicitud de Localización de CS es un mensaje de Localización dedicado para el UE, es decir un mensaje enviado utilizando la conexión con el UE.  
25

En una realización, el mensaje de localización enviado indica en qué LA o conjunto de LAs responderá el UE a la solicitud de localización con el fin de que la respuesta a la localización sea encaminada al MSC/VLR correcto. En otra realización, el mensaje de localización enviado no indica en qué LA o conjunto de LAs responderá el UE a la localización. En esta realización el UE por el contrario utiliza la LA o conjunto de LAs recibido por el UE durante el registro, por ejemplo, la Actualización de LA. El conjunto de LAs consiste en la LA en la cual el UE está registrado y en una lista de LAs controladas por el MSC/VLR en el cual está registrado el UE.  
30

La solicitud de localización puede también incluir información adicional que ayude al UE a seleccionar más rápidamente la celda de GSM/WCDMA adecuada. La información puede ser proporcionada por el MSC/VLR en la solicitud de localización enviada por el eNodo B en la “Solicitud de Localización” para el UE. Un ejemplo de información que puede acelerar el acceso es:  
35

En GSM: combinación de frecuencia, BSIC y canal de control

40 En WCDMA: frecuencia, código de codificación primaria, info de PRACH, configuración de RACH (Random Access Channel – Canal de Acceso Aleatorio) físico y restricciones de acceso. El PRACH es una configuración del Physical RACH (Physical Random Access Channel – Canal de Acceso Aleatorio Físico).

En la etapa 184, el mensaje de Solicitud de Localización de CS es transmitido por el eNodo B del UE. El mensaje es enviado utilizando la conexión del RRC (Radio Resource Control – Control de Recurso de Radio).

45 Cuando el UE ha recibido la Solicitud de Localización, el UE determina las celdas adecuadas para el acceso, etapa 186.

En la etapa 186, el UE utiliza la información de LA (LAs) recibida para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. En el estado LTE\_En vacío, un número de métodos alternativos están disponibles para generar el citado subconjunto de celdas, el cual se describirá ahora:

50 Un primer método en LTE\_Activa para derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA es posible cuando el eNodo B proporciona una lista de celdas de GSM y de WCDMA vecinas relevantes. Las citadas celdas de



GSM/WCDMA vecinas que pertenecen a la LA y/o conjunto de LAs indicado en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibido durante el registro, por ejemplo la Actualización de LA, están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual puede acceder.

5 Un segundo método de derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA es posible cuando el eNodo B proporciona una lista de celdas de GSM y/o de WCDMA vecinas relevantes en el canal de transmisión. Las citadas celdas de GSM/WCDMA vecinas que pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicadas en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibidas durante el registro, por ejemplo Actualización de LA, están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA  
10 adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual puede acceder.

También, un tercer método de derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA es que el UE esté adaptado para utilizar intervalos de tiempo planificados creados por el eNodo B para leer información del sistema de la red de GSM y/o de WCDMA para obtener información acerca de a qué LA de una cierta celda de GSM/WCDMA pertenece. La información también es posible de obtener de la info de celda vecina recibida como parte de los procedimientos de medida del RRC (Radio Resource Control – Control de Recurso de Radio). La información se utiliza para crear una lista de celdas de GSM y/o de WCDMA vecinas relevantes desde las cuales responderá el UE a la localización. Las celdas de GSM/WCDMA vecinas que pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicadas en la Localización desde la MME por medio del eNodo B o recibidas durante el registro, por ejemplo la Actualización de LA, están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA  
15 adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual pueda acceder.  
20

Si el UE no puede llegar a ninguna de las celdas vecinas derivadas de acuerdo con lo anterior, el UE está adaptado para intentar el acceso a cualquier celda de GSM/WCDMA bien dentro de la misma LA o del conjunto de LAs cuando el UE recibió la solicitud de localización, si tal solicitud ha sido recibida. Alternativamente, el UE está adaptado para intentar el acceso a alguna celda de GSM/WCDMA dentro de la LA o de las LAs en las cuales está registrado el UE, o la LA listada en la lista de LAs controlada por el GSM/WCDMA.  
25

Si el UE no puede llegar a ninguna celda derivada de acuerdo con lo anterior, el UE está adaptado para intentar acceder a alguna celda de GSM/WCDMA, en la etapa 188 en un intento de responder a la solicitud de localización.

Los métodos descritos en los párrafos anteriores para determinar celdas de GSM/WCDMA adecuadas para el acceso pueden ser utilizados juntos para crear una lista de celdas a las cuales el UE puede intentar acceder. Aunque ya se ha descrito anteriormente, el UE no tiene que llevar a cabo las acciones anteriores secuencialmente. Pueden aplicarse también más paralelismos.  
30

En la etapa 188, la información derivada acerca de las celdas adecuadas de la etapa 186 se utiliza para acceder a una celda de GSM/WCDMA para enviar la respuesta a la solicitud de localización.

El UE está adaptado para enviar un mensaje de Respuesta a Localización, etapa 190, por medio de la RAN 2G/3G en el MSC/VLR. El procedimiento 200 estándar para conectar una llamada de finalización continúa, etapa 200, pero el citado procedimiento no es de un cierto interés para la presente invención.  
35

Cuando se accede al GSM/WCDMA para responder a la solicitud de localización el UE puede hacerlo de alguno de los siguientes modos a), b), c) o d):

a) llevando a cabo una nueva selección de celda estableciendo la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa y a continuación respondiendo a la solicitud de localización hacia el dominio de CS; o  
40

b) respondiendo a la solicitud de localización (hacia el dominio de CS) y estableciendo a continuación la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa; o

c) respondiendo a la solicitud de localización (hacia el dominio de CS) y estableciendo la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa en paralelo; o  
45

d) respondiendo a la solicitud de localización hacia el dominio de CS.

#### **Método para situar una Llamada saliente**

Con referencia a la figura 15, se describirán ahora realizaciones de la invención para iniciar una llamada. Las citadas realizaciones están dirigidas a registrarse en el Dominio de CS cuando se inicia una llamada. El estado puede ser de LTE\_Activa o de LTE\_En vacío.  
50

Cuando un usuario inicia una llamada, el UE está adaptado para determinar celdas adecuadas, etapa 192, aunque no estén conectadas al dominio de CS. Con este fin, el UE tiene que recibir información relativa a qué celdas de

GSM/WCDMA acceder. Realizaciones alternativas de procedimientos de determinar celdas adecuadas de una red de GSM/WCDMA a las cuales acceder se proporcionan de acuerdo con la invención.

5 En una primera realización del citado método, el UE está adaptado para leer las LAs Adecuadas recibidas como parte de la Actualización de la LA. Las celdas de GSM/WCDMA que pertenecen a la una LA incluida en las LAs Adecuadas, están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual puede acceder.

10 En una segunda realización del citado método, el UE está adaptado para leer y utilizar una lista de celdas de GSM/WCDMA vecinas proporcionadas por un canal de transmisión proporcionado desde la red que controla la celda o proporcionado como señalización dedicada desde la red. Las citadas celdas de GSM/WCDMA listadas en el canal de transmisión que pertenece a la LA, en la cual está registrado el UE, y/o la lista de LAs controladas por el MSC/VLR están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual puede acceder.

15 También, un tercer método de derivar un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas es que el UE está adaptado para utilizar intervalos de tiempo planificados por el eNodo B para leer información del sistema de la red de GSM o de WCDMA para obtener información acerca de a qué LA pertenece una cierta celda de GSM/WCDMA. También es posible que la información se obtenga de la info de la celda vecina recibida como parte de los procedimientos de medida del RRC (Radio Resource Control – Control de Recurso de Radio). La información se utiliza para crear una lista de celdas de GSM y/o de WCDMA vecinas relevantes desde las cuales responderá el UE a la localización. Las citadas celdas de GSM/WCDMA que pertenecen a la LA y/o al conjunto de LAs indicadas en la localización desde la MME por medio del eNodo B o recibida durante el registro, por ejemplo la Actualización de la LA, están incluidas en el conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas. El UE utiliza el citado conjunto de celdas de GSM/WCDMA adecuadas para encontrar una celda de GSM o de WCDMA a la cual puede acceder.

25 En llamadas de inicio el UE utilizará la LA o las LAs si se permiten múltiples LAs, donde el UE está registrado y la lista de LAs controladas por el MSC/VLR derivará un subconjunto de celdas de GSM/WCDMA de celdas vecinas recibidas en transmisión en LTE o mediante señalización dedicada del eNodo B o de una lista de celdas que puede recibir creada mediante información de sistema leída de GSM y/o de WCDMA durante tiempos/intervalos en vacío. Esta información se utiliza para acceder a una celda de GSM/WCDMA adecuada para iniciar la llamada. Una señalización dedicada se utilizaría típicamente en el estado LTE\_Activa, pero también podría aplicarse en el estado LTE\_En vacío.

30 Alternativamente, si el UE no puede llegar a ninguna de las celdas vecinas derivadas de acuerdo con lo anterior, intentará acceder a alguna celda de GSM/WCDMA dentro de la LA o de las LAs si se permiten múltiples LAs en las cuales está registrado y la lista de LAs controlada por el MSC/VLR con el fin de iniciar la llamada.

El UE está adaptado para seleccionar cualquier celda de GSM o de WCDMA en la LA en la cual está registrado el UE y la lista de LAs controladas por el MSC/VLR.

35 Finalmente, si nada de lo anterior tiene éxito, el UE intentará acceder a cualquier celda de GSM/WCDMA en un intento de iniciar la llamada.

Cuando se accede al GSM/WCDMA para iniciar la llamada el UE puede hacerlo de alguno de los siguientes modos a), b), c) y d):

40 a) llevando a cabo una nueva selección de celda estableciendo la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa e iniciando a continuación la llamada hacia el dominio de CS; o

b) iniciando la llamada hacia el dominio de CS y estableciendo a continuación la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa; o

c) iniciando la llamada hacia el dominio de CS y estableciendo la conexión de PS con el dominio de PS para preservar cualquier conexión de PS activa en paralelo; o

45 d) ser utilizada conjuntamente para crear una lista de celdas a las cuales intentará acceder el UE.

Es decir, aunque se ha descrito así anteriormente, el UE no tiene que llevar a cabo las acciones anteriores secuencialmente. Pueden aplicarse también más paralelismos.

50 El UE está adaptado para enviar un mensaje de Solicitud de Localización de Servicio de CM, etapa 210, por medio de la RAN 2G/3G al MSC/VLR. El procedimiento 220 estándar para conectar una llamada de inicio continúa, etapa 220, pero el citado procedimiento no será descrito con más detalle.

Anteriormente, diferentes realizaciones del método de acuerdo con la invención han sido explicadas y presentadas en detalle. Las citadas realizaciones están adaptadas para un sistema de comunicación de radio, que comprende

una red de circuitos Conmutados, una red de LTE y una Red de SAE. Ciertos nodos en el sistema de comunicación de radio son por lo tanto modificados para implementar las citadas realizaciones del método para permitir el acceso a Servicios de CS en el sistema de comunicación de radio. El sistema de comunicación de radio presentado en las figuras 7-15 comprende:

- 5 - nodos de Entidad de Management Mobility (MME – Entidad de Gestión de Movilidad) en la red de SAE;
- Mobile Service switching Center (MSC – Centro de conmutación de Servicio de Telefonía Móvil)/nodos de Visitor Location Register (VLR – Registro de Ubicación de Visitante) (300) en la red de CS;
- nodos eNodo B en la red de LTE.

10 También, los User Equipments UEs (Equipos de Usuario) registrados en el sistema de LTE están considerados como nodos.

También, un nodo del sistema de comunicación es el Mobile Service Switching Centre (MSC – Centro de Conmutación de Servicio de Telefonía Móvil) y el nodo Visitor Location Register (VLR – Registro de Ubicación de Visitante), que es un nodo en la red de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados). Se ha descrito un MSC/VLR junto con los sistemas de las figuras 1 y 2, respectivamente, en el que el MSC/VLR tiene el número de referencia 14. Una realización de un MSC/VLR 300 (14 en la figura 2) se ilustra esquemáticamente como un diagrama de bloques en la figura 16. La entidad MSC y la entidad VLR se ilustran como un módulo de MSC 302 y un módulo de VLR 304, respectivamente. Aunque el MSC y el VLR se ilustran como módulos separados, pueden igualmente ser considerados como un módulo y entidad. El MSC/VLR está adaptado para comunicarse con diferentes entidades y redes, y se proporciona por lo tanto con medios de entrada de datos para recibir información de datos y medios de salida de datos para enviar información de datos.

De acuerdo con una realización de un MSC/VLR de acuerdo con la invención, el MSC/VLR está provisto de medios 306 para registrar a un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) junto con información relativa a la Mobile Managing Entity (MME – Entidad de Gestión de Telefonía Móvil) que controla al UE, cuyos UE y MME están situados en un dominio de paquetes Conmutados que comprende al menos una red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema). También, el MSC/VLR está provisto de medios 308 para generar y enviar una solicitud de localización a la MME cuando se recibe una llamada de CS para el UE.

De acuerdo con otra realización más del MSC/VLR de acuerdo con la invención, el citado MSC/VLR está provisto de medios 308 para generar y enviar la solicitud de localización, que están dispuestos para incluir información relativa al menos a una Location Area LA (Área de Ubicación) en la cual se desea recibir una respuesta a solicitud de localización del UE.

También, en una realización del nodo de MSC/VLR 300, el citado MSC/VLR comprende medios de tratamiento 310 para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en formato de CS. El MSC/VLR está por lo tanto provisto de medios 312 para almacenar una tabla de mapeo para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en formato de CS, siendo la citada tabla de mapeo utilizada por los medios de tratamiento para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en formato de CS.

También otro nodo del sistema de comunicación es un nodo de Mobile Management Entity (MME – Entidad de Gestión de Telefonía Móvil) 320 que está situado en y conectado a una red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema) conectada a una red de Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo), que se ilustra en la Fig. 17. Una MME ha sido descrita junto con el sistema de la figura 2, en la que la MME tiene el número de referencia 40.

Las funciones ordinarias de la MME y los correspondientes medios se ilustran como un módulo 322. La MME está adaptada para comunicarse con diferentes entidades y redes, y se proporciona por lo tanto como medio de entrada de datos para recibir información de datos y medio de salida de datos para enviar información de datos.

45 En una realización de la MME 320 comprende medios 324 para recibir un mensaje de solicitud de localización de una red de CS relativa a una llamada de CS entrante a un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) conectado a la citada red de LTE, y medios 326 para enviar la solicitud de localización al UE en la red de LTE.

En una realización, la MME comprende también medios 328 para almacenar la posición actual del Equipo de Usuario en la red de LTE en un formato de posición de LTE y medios de tratamiento 330 para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en un formato de CS. La MME comprende también medios 332 para almacenar una tabla de mapeo para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS, y en el que los citados medios de tratamiento están dispuestos para utilizar la tabla de mapeo para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS.

5 Un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) 340 para su uso en un sistema de comunicación de radio, se considera que es un nodo del sistema. Un Equipo de Usuario puede comprender muchos de los diferentes medios para facilitar el que el UE lleve a cabo funciones bien conocidas junto con la presente invención. Los citados medios de función están reunidos en un bloque común, que se denomina módulo de UE 342. El UE está equipado con una antena 341 para comunicarse en ondas electromagnéticas de radio-frecuencia sobre una interfaz aérea con las antenas de radio de las Estaciones de Base de Radio.

10 En una realización del citado UE, está provisto de medios 344 para comunicarse con una red de Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo) de Paquetes Conmutados y una red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema) y medios 346 para comunicarse con una red de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados). El UE también puede comprender medios 348 para conectarse a la red de CS, medios 350 para recibir una llamada de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) entrante, que comprende medios 352 para recibir una solicitud de localización relativa a la citada llamada de CS entrante desde la red de CS por medio de la citada red de LTE y la red de SAE, y medios 354 para responder a la solicitud de localización en la red de CS.

15 El UE también puede comprender medios 356 para extraer información de Location Area (LA – Área de Ubicación) de la solicitud de localización, cuya información de LA está indicando al menos una Location Area (LA – Área de Ubicación) en la red de CS desde la cual el UE está autorizado a responder a la Solicitud de Localización. El UE comprende también medios 358 para recibir un mensaje de respuesta a registro desde la red de CS, cuyo mensaje de respuesta a registro incluye información que indica al menos una Location Area (LA – Área de Ubicación) en la red de CS desde la cual el UE está autorizado a responder a la solicitud de localización.

20 El UE también puede comprender medios 360 para iniciar una llamada de Circuit Switched (CS – Circuitos Conmutados) estando aún conectado a la red de LTE y a la red de SAE.

25 Finalmente, se describirán realizaciones de un nodo eNodo B 370 de acuerdo con la invención. El eNodo B está situado y conectado a una red de Long Term Evolution (LTE – Evolución a Largo Plazo), que está conectada a una red de System Architecture Evolution (SAE – Evolución de Arquitectura de Sistema), que se ilustra en la Fig. 19. Se ha descrito un eNodo B en conexión con el sistema en la figura 2, en el que el eNodo B tiene el número de referencia 27.

Las funciones ordinarias y los correspondientes medios del eNodo B se ilustran como un módulo 372. El eNodo B está adaptado para comunicarse con diferentes entidades y redes, y está por lo tanto provisto de medios de entrada de datos para recibir información de datos y medios de salida de datos para enviar información de datos.

30 Un eNodo B 370 de acuerdo con una realización de la invención comprende medios 372 para recibir un mensaje de solicitud de localización relativo a una llamada de CS entrante a un User Equipment (UE – Equipo de Usuario) conectado a la citada red de LTE, y medios 374 para enviar la solicitud de localización al UE de la red de LTE. También, el eNodo B puede comprender medios 376 para almacenar la posición actual del Equipo de Usuario en la red de LTE en un formato de posición de LTE y medios de tratamiento 378 para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en un formato de CS. La citada transformación se hace posible mediante los medios 380 para almacenar una tabla de mapeo para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS, y donde los citados medios de tratamiento 378 están dispuestos para utilizar la tabla de mapeo para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS.

40 En otras realizaciones del Nodo B, el citado nodo está provisto de medios 382 para incluir la información de LA en información de transmisión, que es transmitida en un canal de transmisión desde el eNodo B.

En una realización del eNodo B, el citado nodo está provisto de medios 384 para incluir en una solicitud de localización información adicional que ayude a que el UE acelere la selección de una celda de GSM/WCDMA.

45 En otras realizaciones, el eNodo B puede comprender medios 384 para recibir activadores y/o señales de activación, y medios 388 para enviar la información de LA a un UE como respuesta a los citados activadores.

En LTE\_En vacío, cuando recibe la Actualización de TA, el eNodo B está adaptado para enviar información de LA relevante, por ejemplo, Identidad de LA como parte de la respuesta de Actualización de TA. Alternativamente, el eNodo B está adaptado para enviar información de LA relevante como un mensaje dedicado.

50 También en LTE\_Activa, el eNodo B está adaptado para recibir Activadores/señales de activación y, como respuesta a los citados activadores, enviar información de LA a un UE individual.

Tal activador es Configuración, es decir, tan pronto como la información de LA de la celda actual es diferente de la enviada previamente al UE la información de LA es enviada al UE. Si no se ha enviado ninguna información de LA previamente la información de LA es enviada tan pronto como el UE entra en estado de LTE\_Activa.

Otro activador es los informes de medida de UE recibidos. Además, un activador es la recepción de una medición de eNodo B. También, un activador es generado cuando el eNodo B envía información de LA relevante concatenada con otro mensaje enviado al UE o como un mensaje dedicado.

5 Diferentes realizaciones de la invención se han descrito anteriormente. Las citadas realizaciones pueden ser implementadas de muchas maneras, tales como instrucciones de programa de software para medios de tratamiento, tales como microprocesadores, ordenadores, CPU (Unidad de Tratamiento por Ordenador), etc. La invención también puede ser implementada como hardware o firmware, o una combinación de al menos dos de los citados ejemplos.

10 La presente invención puede ser realizada de muchas formas diferentes y no debería ser interpretada como limitada a las realizaciones establecidas en esta memoria; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta descripción será profunda y completa, y proporcionará un soporte completo al conjunto de reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un User Equipment, UE (Equipo de Usuario) para su uso en un sistema de comunicación de radio, comprendiendo el citado UE medios (344) para comunicarse con una red de Packet Switched Long Term Evolution LTE (Evolución a Largo Plazo de Paquetes Conmutados) y una red de System Architecture Evolution SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema) y medios (346) para comunicarse con una red de Circuit Switched CS (Circuitos Conmutados) cuya tecnología de acceso por radio es distinta de la red de Packet Switched Long Term Evolution LTE (Evolución a Largo Plazo de Paquetes Conmutados), donde el citado UE comprende también
- 5 medios (348) para conectarse a la red de CS;
- 10 medios (350) para recibir una llamada de Circuit Switched CS (Circuitos Conmutados) entrante, que comprende:
- medios (352) para recibir una solicitud de localización relativa a la citada llamada de CS entrante desde la red de CS por medio de la citada red de LTE y la red de SAE; y
- medios (354) para responder a la solicitud de localización en la red de CS.
2. El UE de acuerdo con la reivindicación 1, donde el UE comprende medios (356) para extraer información de Location Area LA (Área de Ubicación) de la solicitud de localización, cuya información de LA está indicando al menos una Location Area LA (Área de Ubicación) en la red de CS desde la cual el UE está autorizado a responder a la solicitud de localización.
3. El UE de acuerdo con la reivindicación 1, donde el UE comprende también medios (358) para recibir un mensaje de respuesta a registro desde la red de CS, cuyo mensaje de respuesta a registro incluye información que indica al menos una Location Area LA (Área de Ubicación), en la red de CS desde la cual el UE está autorizado a responder a la solicitud de localización.
- 20 4. El UE de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el UE comprende también medios (360) para iniciar una llamada de Circuit Switched CS (Circuitos Conmutados), mientras está conectado a la red de LTE y a la red de SAE.
- 25 5. Una Mobile Managing Entity, MME (Entidad de Gestión de Telefonía Móvil), para su uso en una red de System Architecture Evolution, SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema), conectada a una red de Long Term Evolution, LTE (Evolución a Largo Plazo), cuya MME comprende
- 30 medios (324) para recibir un mensaje de solicitud de localización de una red de CS relativa a una llamada de CS entrante a un User Equipment, UE (Equipo de Usuario) conectado a la citada red de LTE, donde la tecnología de acceso por radio de la citada red de CS es distinta de la tecnología de acceso por radio de la red de LTE, y
- medios (326) para transmitir la Solicitud de Localización al UE en la red de LTE.
6. La MME de acuerdo con la reivindicación 5, donde la MME comprende también medios para registrar al UE en la red de CS.
- 35 7. La MME de acuerdo con la reivindicación 5, donde la MME comprende también
- medios (328) para almacenar la posición actual del Equipo de Usuario en la red de LTE en un formato de posición de LTE; y
- medios de tratamiento (330) para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en un formato de CS.
- 40 8. La MME de acuerdo con la reivindicación 5, donde la MME comprende también medios (332) para almacenar una tabla de mapeo para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS, y donde el citado medio de tratamiento está dispuesto para utilizar la tabla de mapeo para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS.
- 45 9. Mobile Service Switching Center / Visitor Register Location, MSC/VLR (Centro de Conmutación de Servicios de Telefonía Móvil/Ubicación de Registro de Visitante), para su uso en una red de Circuit Switched, CS (Circuitos Conmutados), comprendiendo el citado MSC/VLR
- medios (306) para registrar un User Equipment, UE (Equipo de Usuario), junto con información relativa a la Mobile Managing Mobile, MME (Entidad de Gestión de Telefonía Móvil) que controla al UE, cuyos UE y MME están situados en un dominio de paquetes Conmutados que comprende al menos una red de System

Architecture Evolution, LTE (Evolución a Largo Plazo), y en la que la tecnología de acceso por radio de la red de LTE es distinta de la de la red de CS; y

medios (308) para generar y enviar una solicitud de localización a la MME cuando recibe una llamada de CS para el UE.

- 5 10. El MSC/VLR de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los medios (308) para generar y enviar la solicitud de localización están dispuestos para incluir información relativa al menos a un Área de Ubicación en la cual se desea recibir una respuesta a la solicitud de localización del UE.
11. Un eNode B (370) para utilizar en una red de Long Term Evolution, LTE (Evolución a Largo Plazo) conectada a una red de System Architecture Evolution, SAE (Evolución de Arquitectura de Sistema, cuyo eNode B comprende
- 10 medios (372) para recibir un mensaje de solicitud de localización relativo a una llamada de CS entrante a un User Equipment, UE (Equipo de Usuario), conectado a la citada red de LTE, donde el servicio de llamada de CS es proporcionado por una red de CS con otra tecnología de acceso por radio distinta de la tecnología de acceso por radio de la LTE, y
- medios (374) para transmitir la solicitud de localización al UE en la red de LTE.
- 15 12. El eNode B de acuerdo con la reivindicación 11, donde el eNode B comprende también medios para registrar al UE en la red de CS.
13. El eNode B de acuerdo con la reivindicación 11, donde el eNode B también comprende
- medios (376) para almacenar la posición actual del Equipo de Usuario en la red de LTE en un formato de posición de LTE; y
- 20 medios de tratamiento (378) para transformar la posición del UE en formato de LTE en información de posición en un formato de CS.
14. El eNode B de acuerdo con la reivindicación 13, donde el eNode B comprende también medios (380) para almacenar una tabla de mapeo para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS, y donde el citado medio de tratamiento (378) está dispuesto para utilizar la tabla de mapeo
- 25 para transformar la posición del UE en el formato de LTE en información de posición en el formato de CS.
15. El eNode B de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el eNode B comprende también
- medios (382) para incluir información de LA en información de transmisión, que es transmitida en un canal de transmisión del eNode B.
16. El eNode B de acuerdo con la reivindicación 11, donde el eNode B comprende también
- 30 medios para incluir en una solicitud de localización información adicional que ayude al UE a acelerar la selección de una celda de GSM/WCDMA.

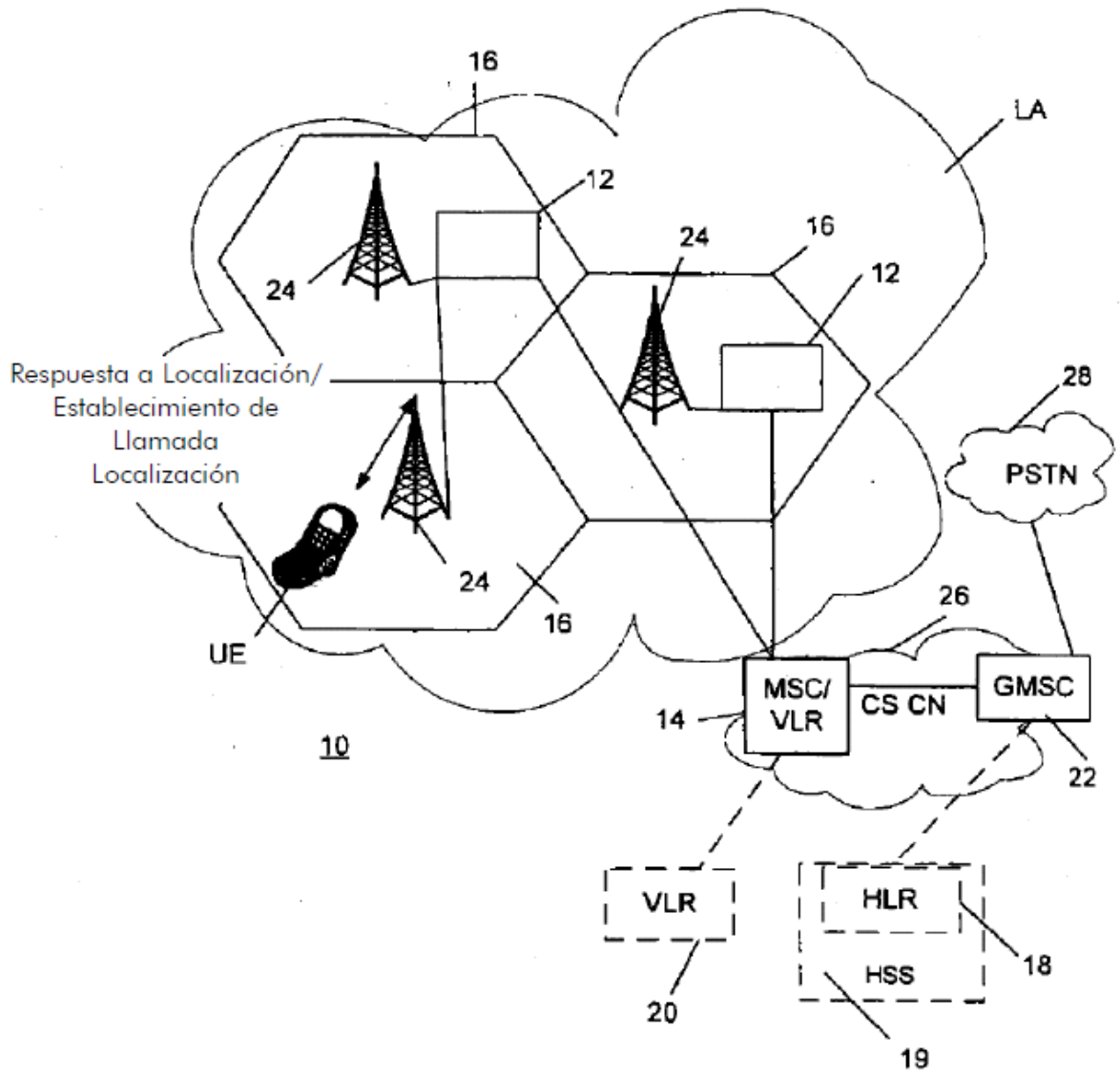


Fig. 1



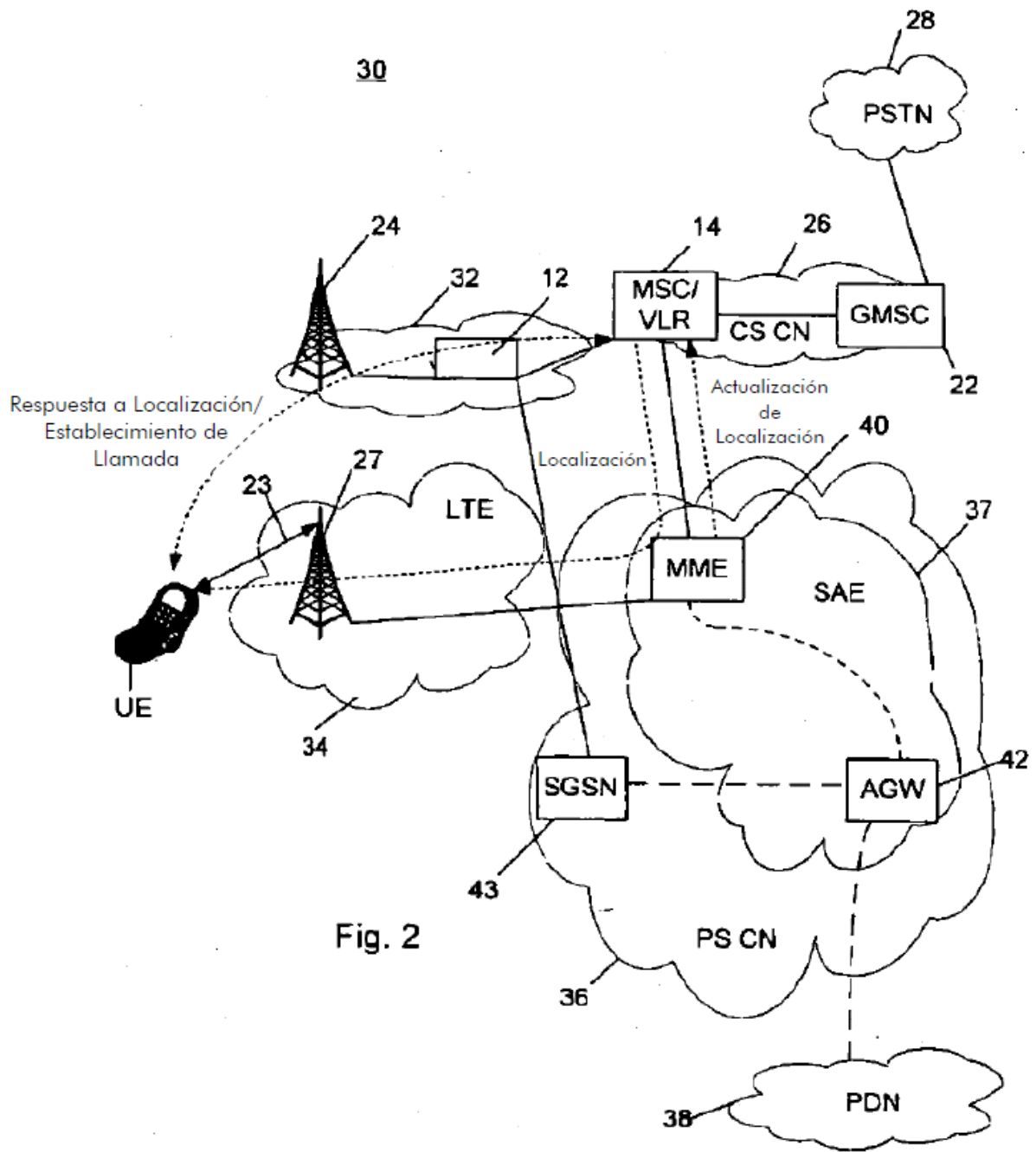
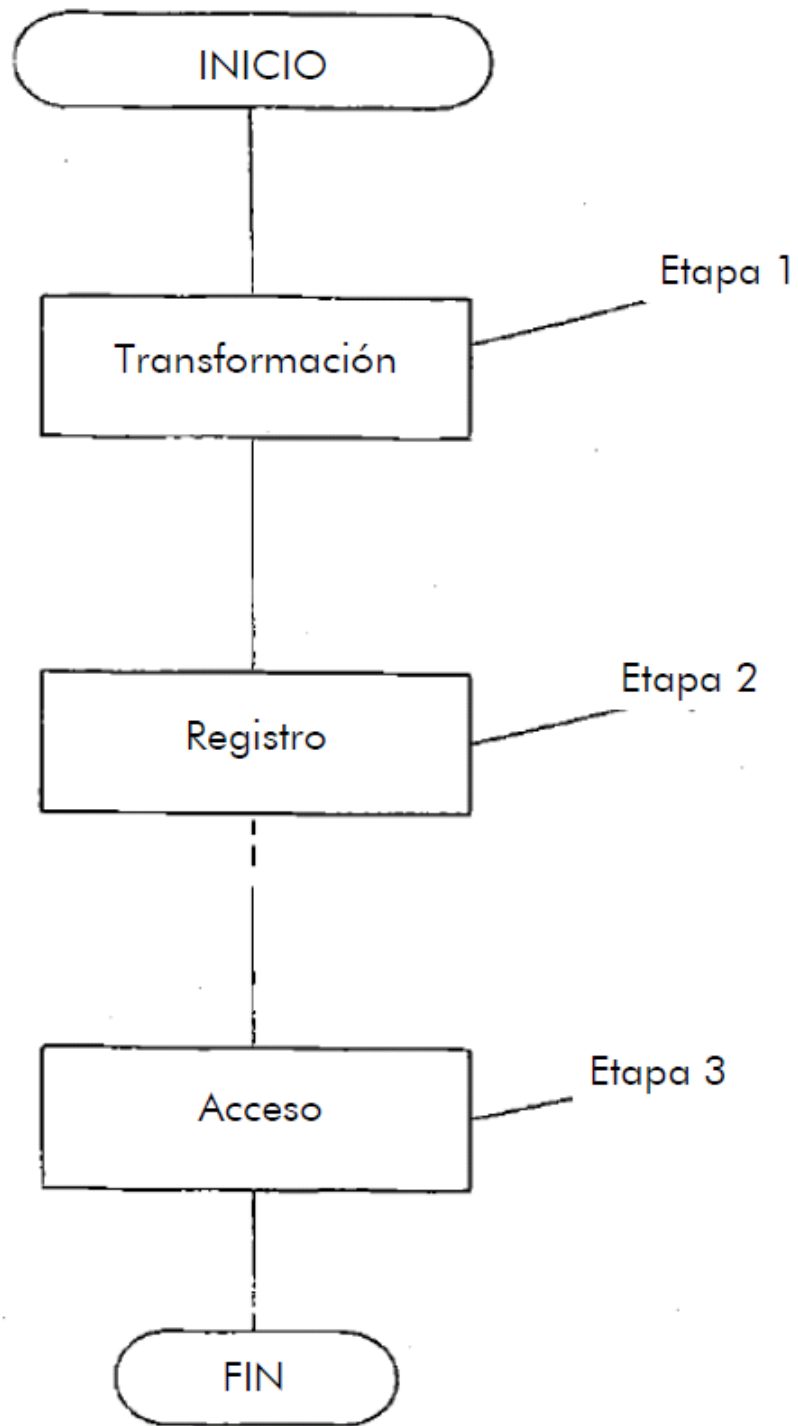


Fig. 2



**Fig. 3**

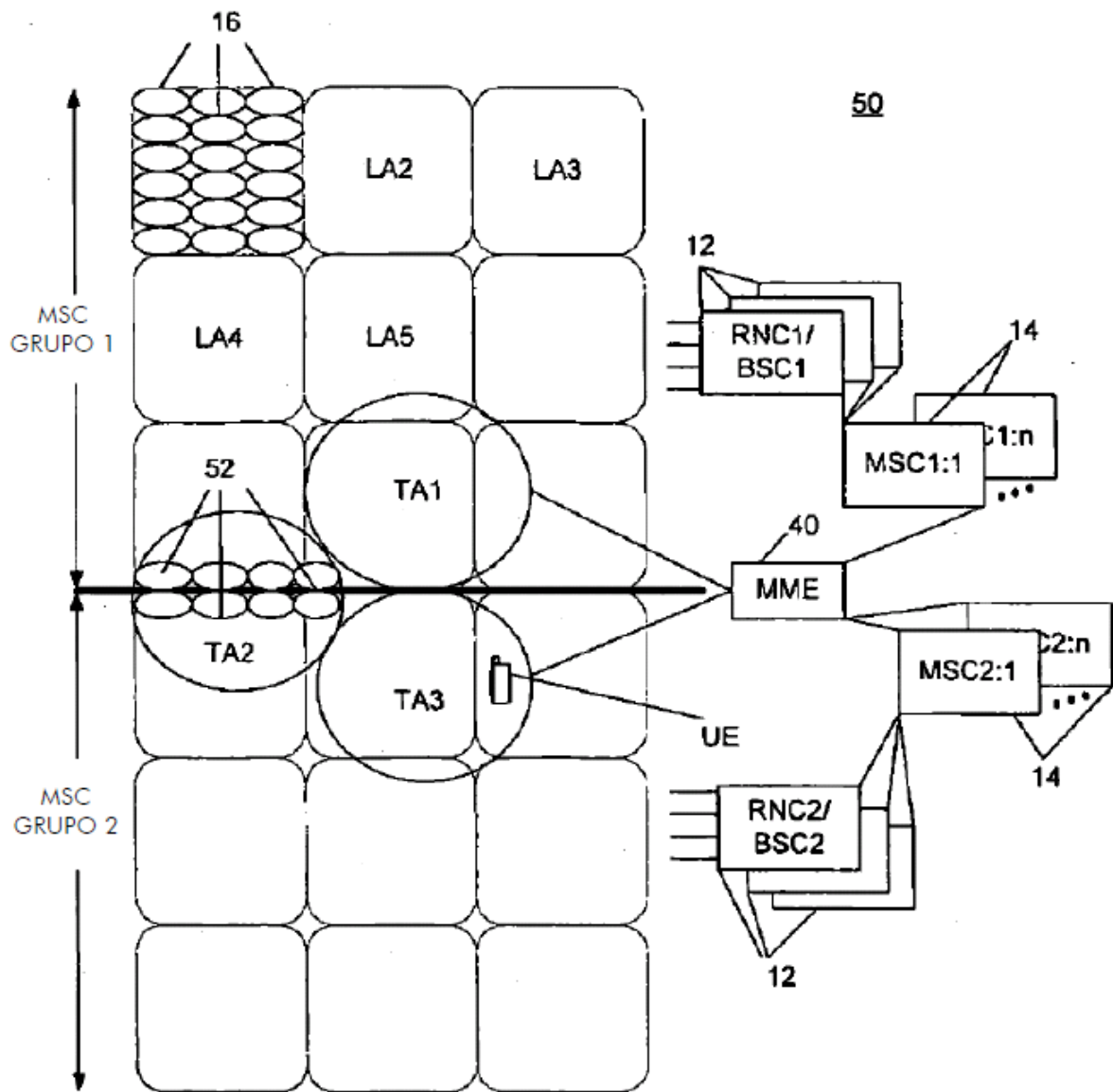


Fig. 4

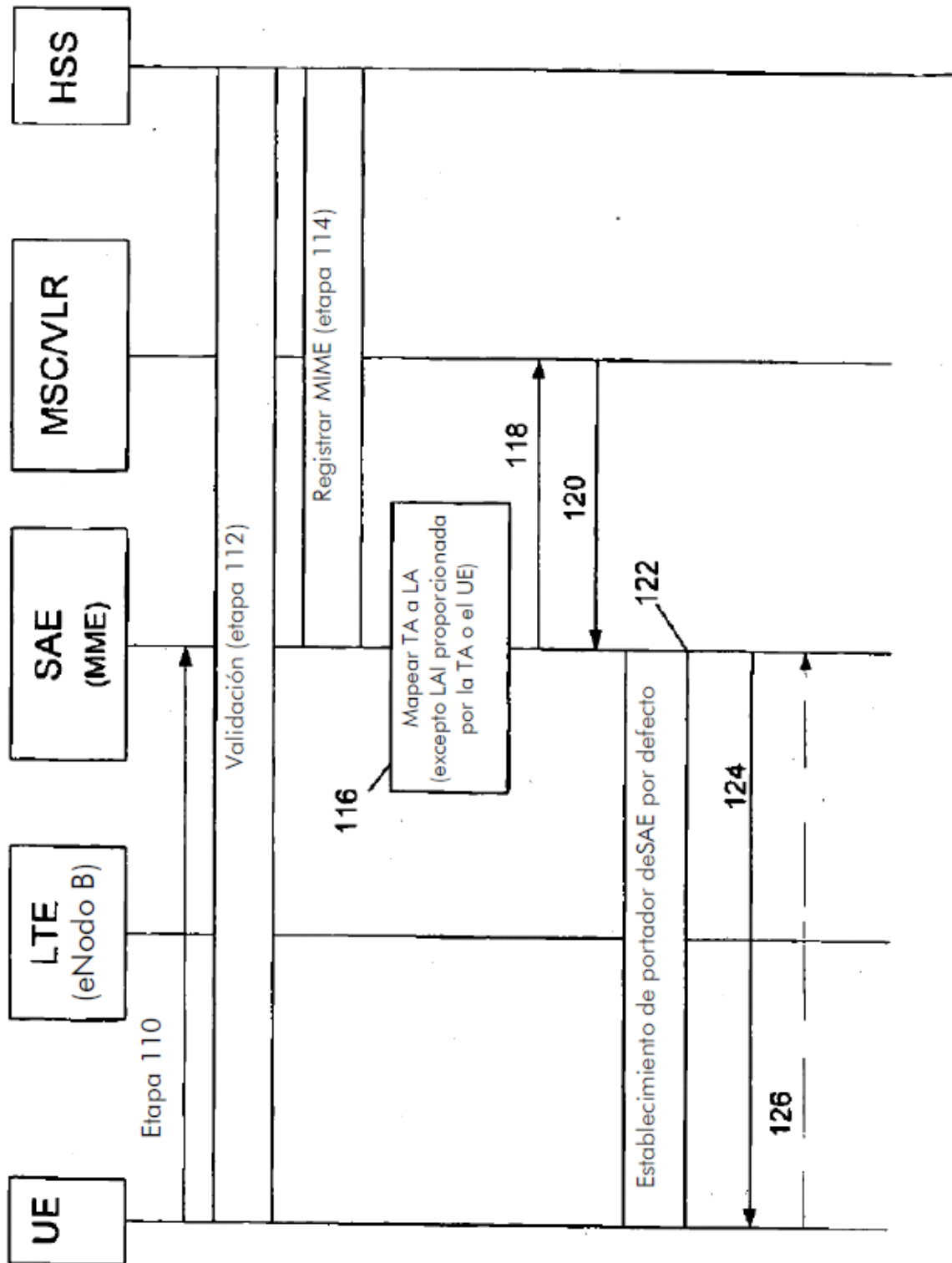


Fig. 5

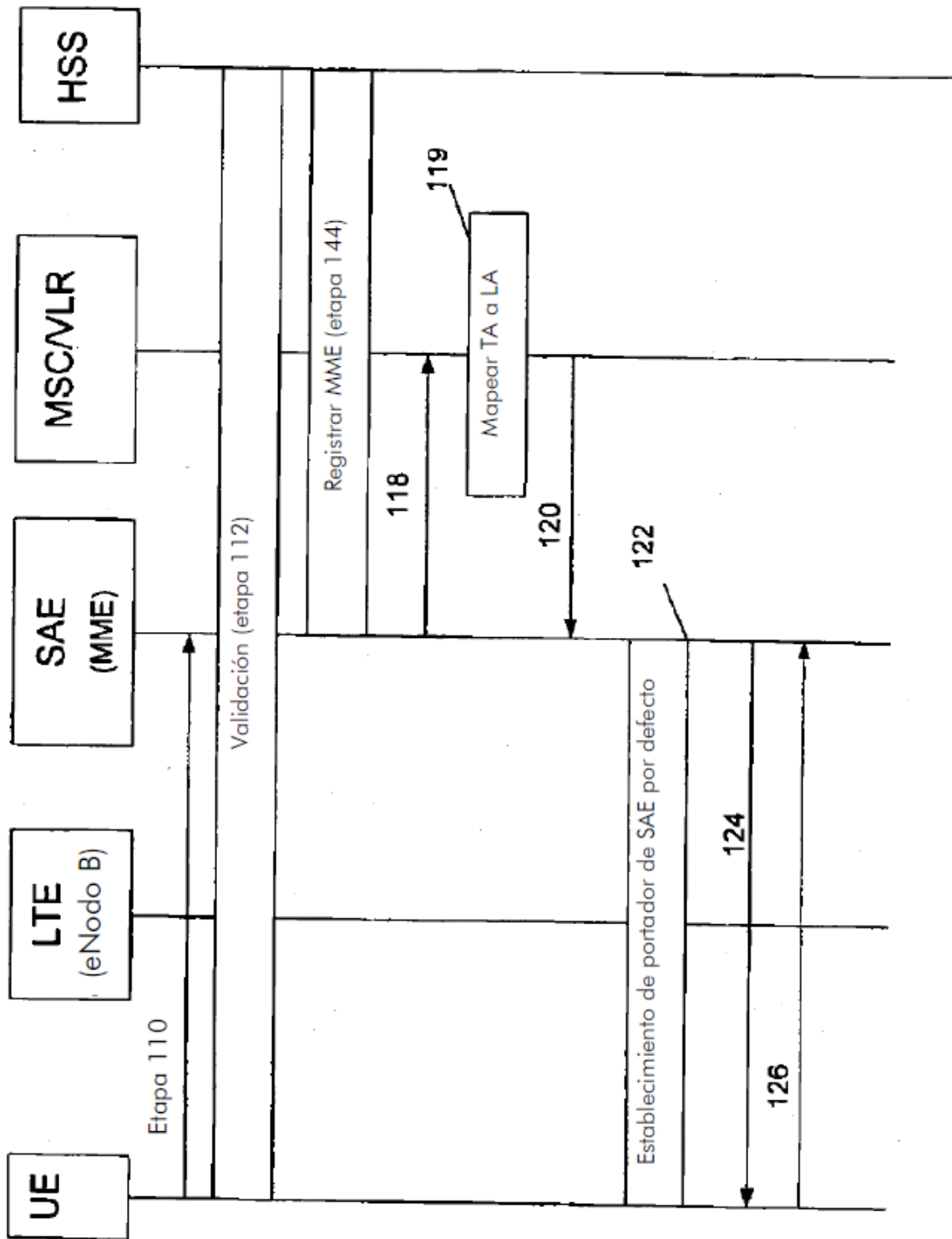


Fig. 6

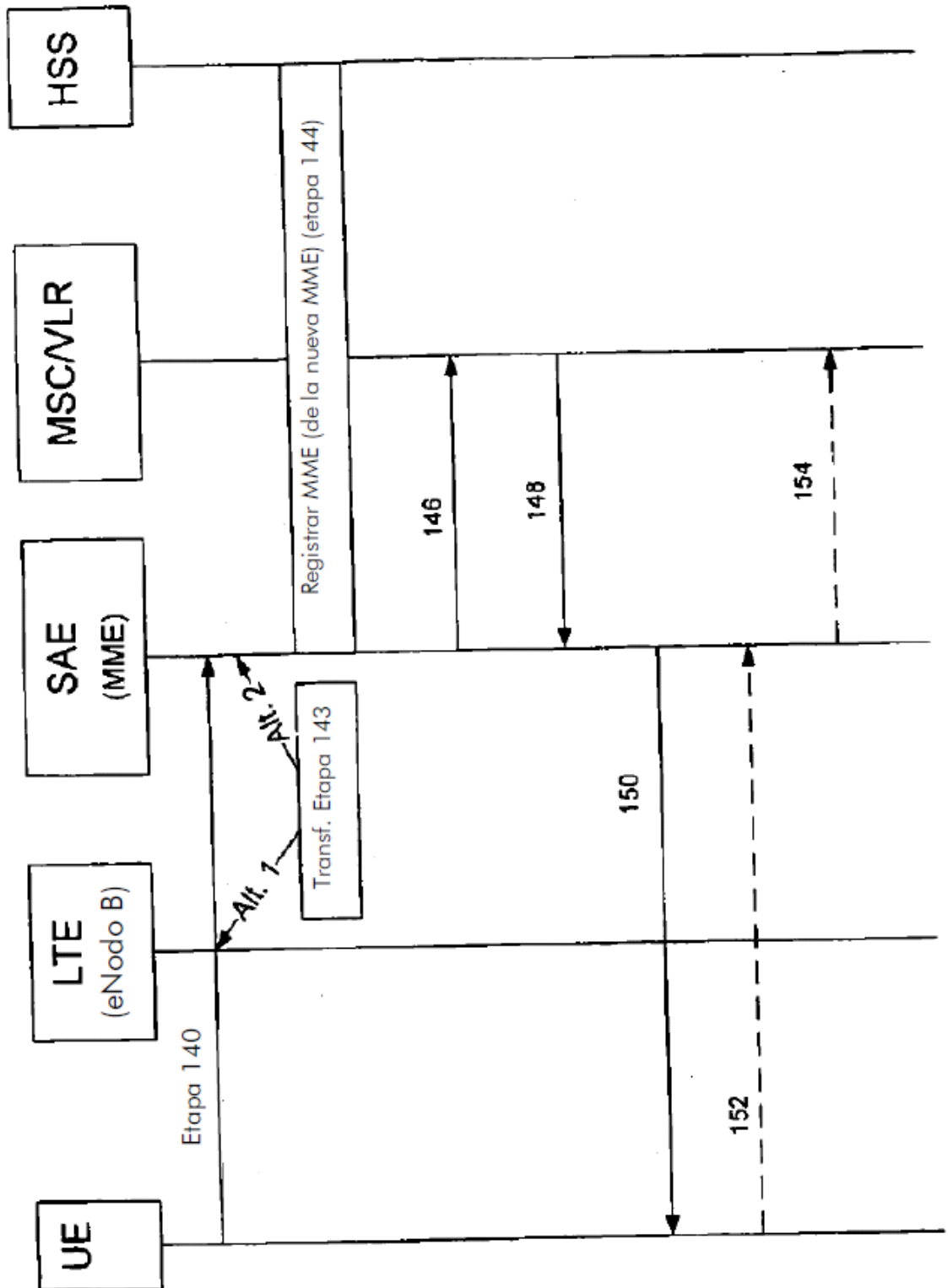


Fig. 7

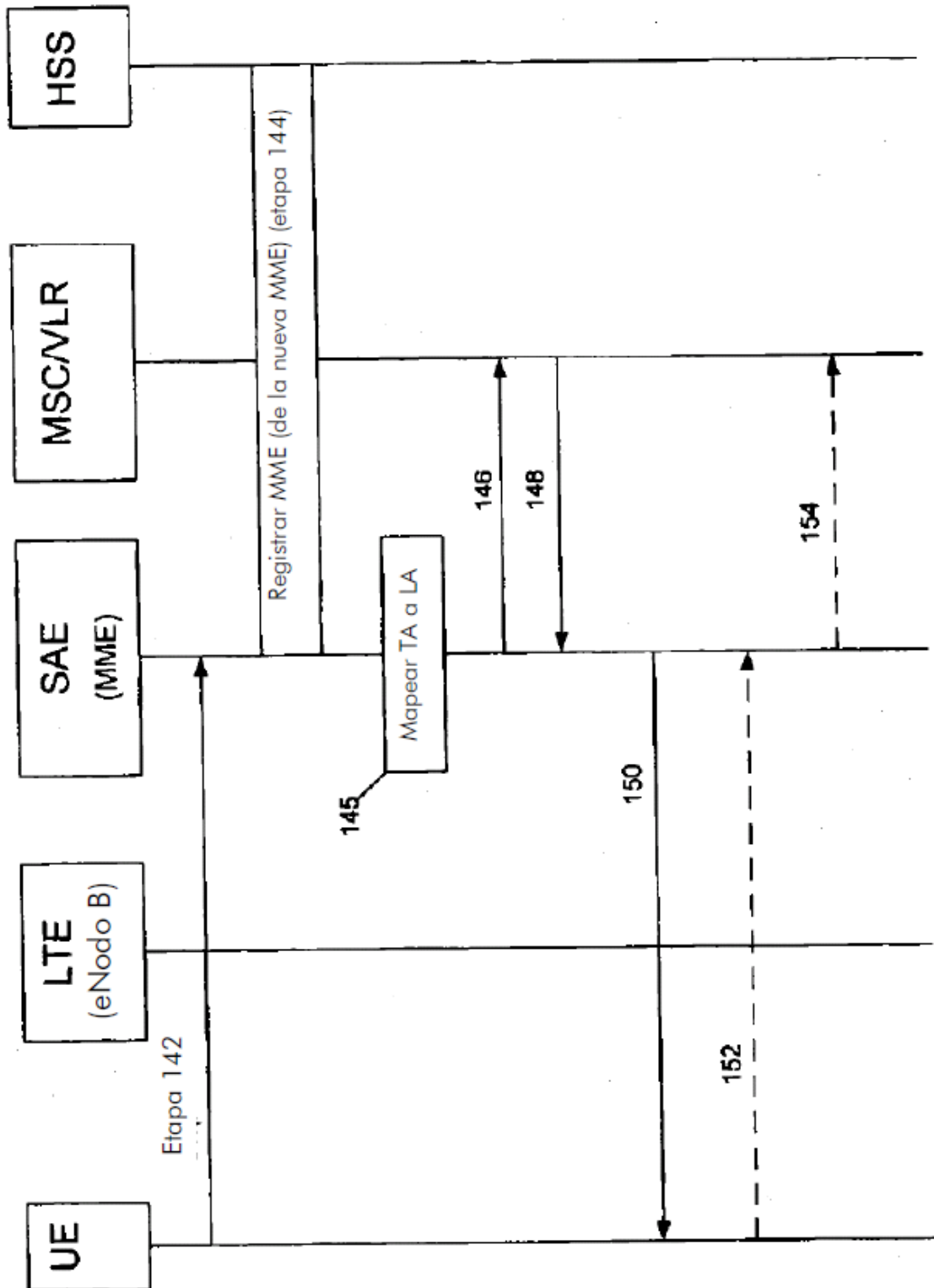


Fig. 8

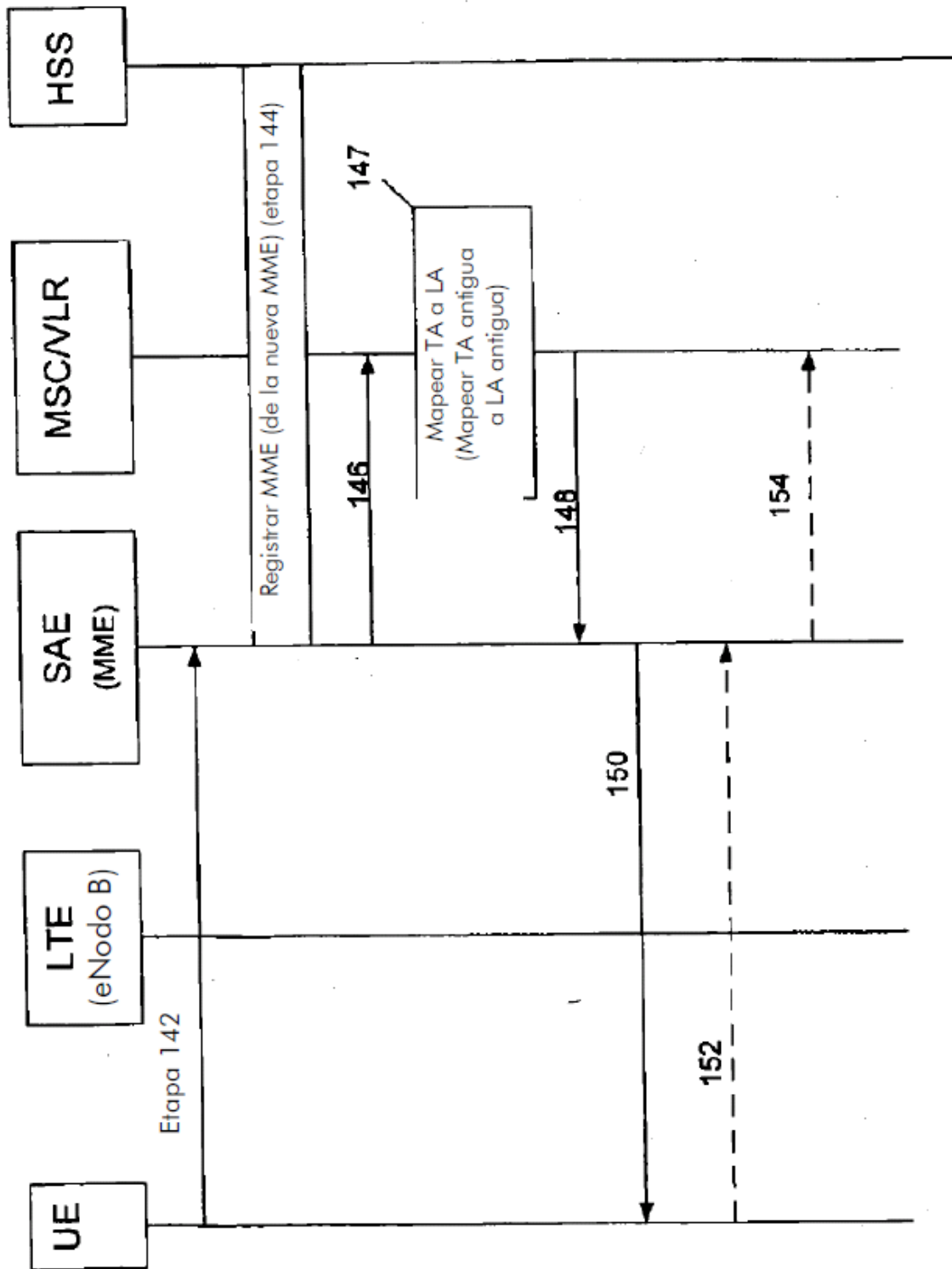


Fig. 9



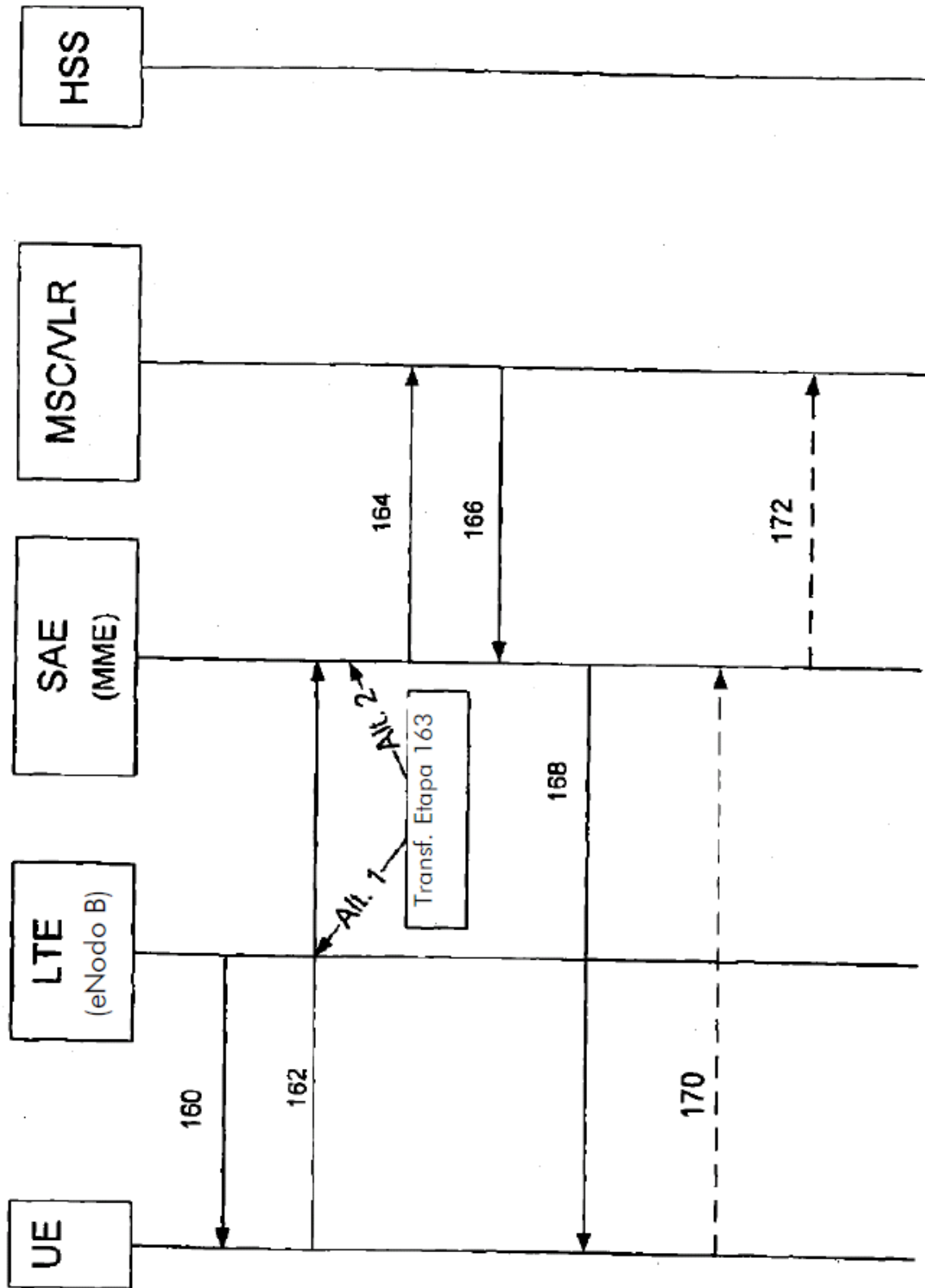


Fig. 10

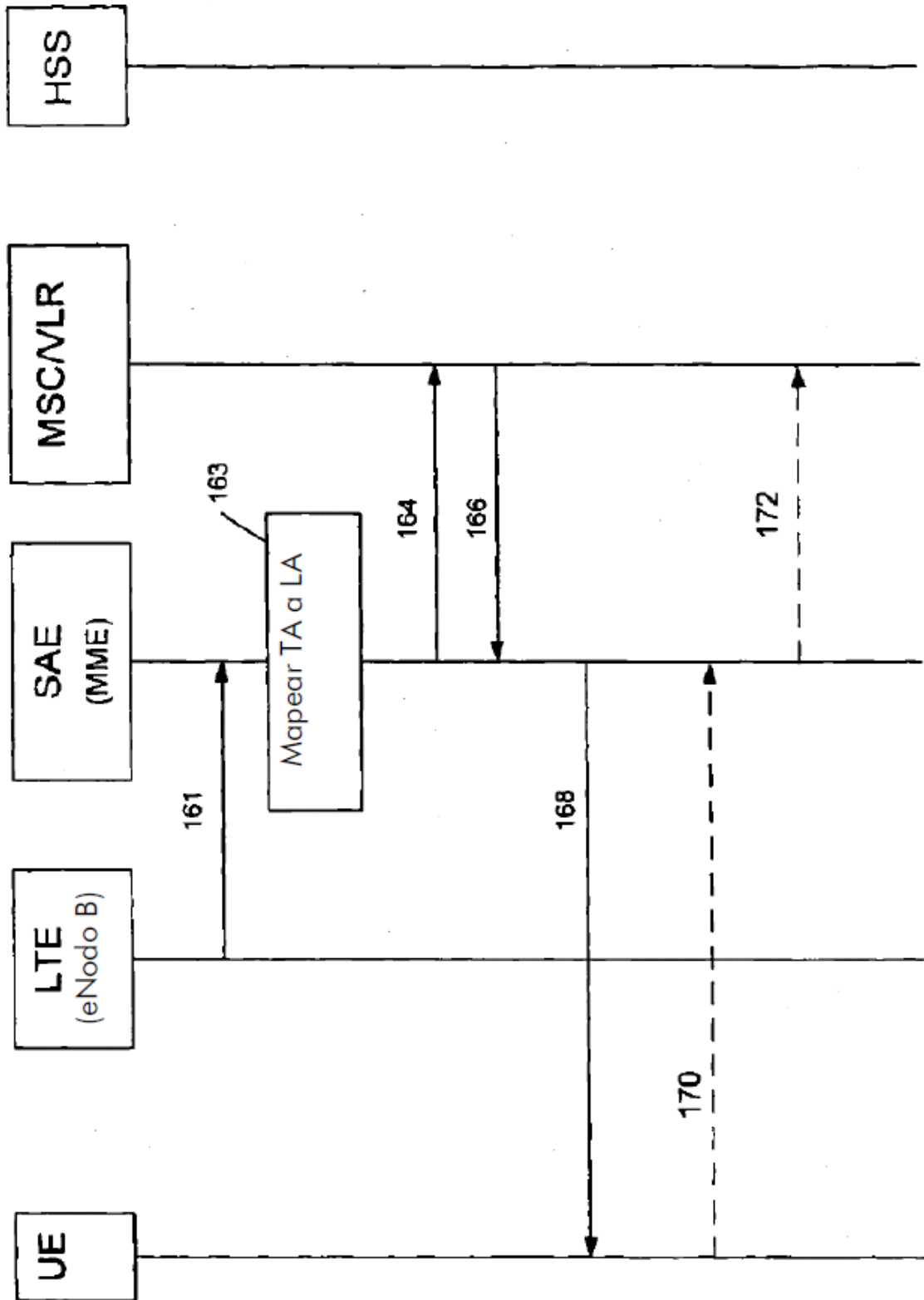


Fig. 11

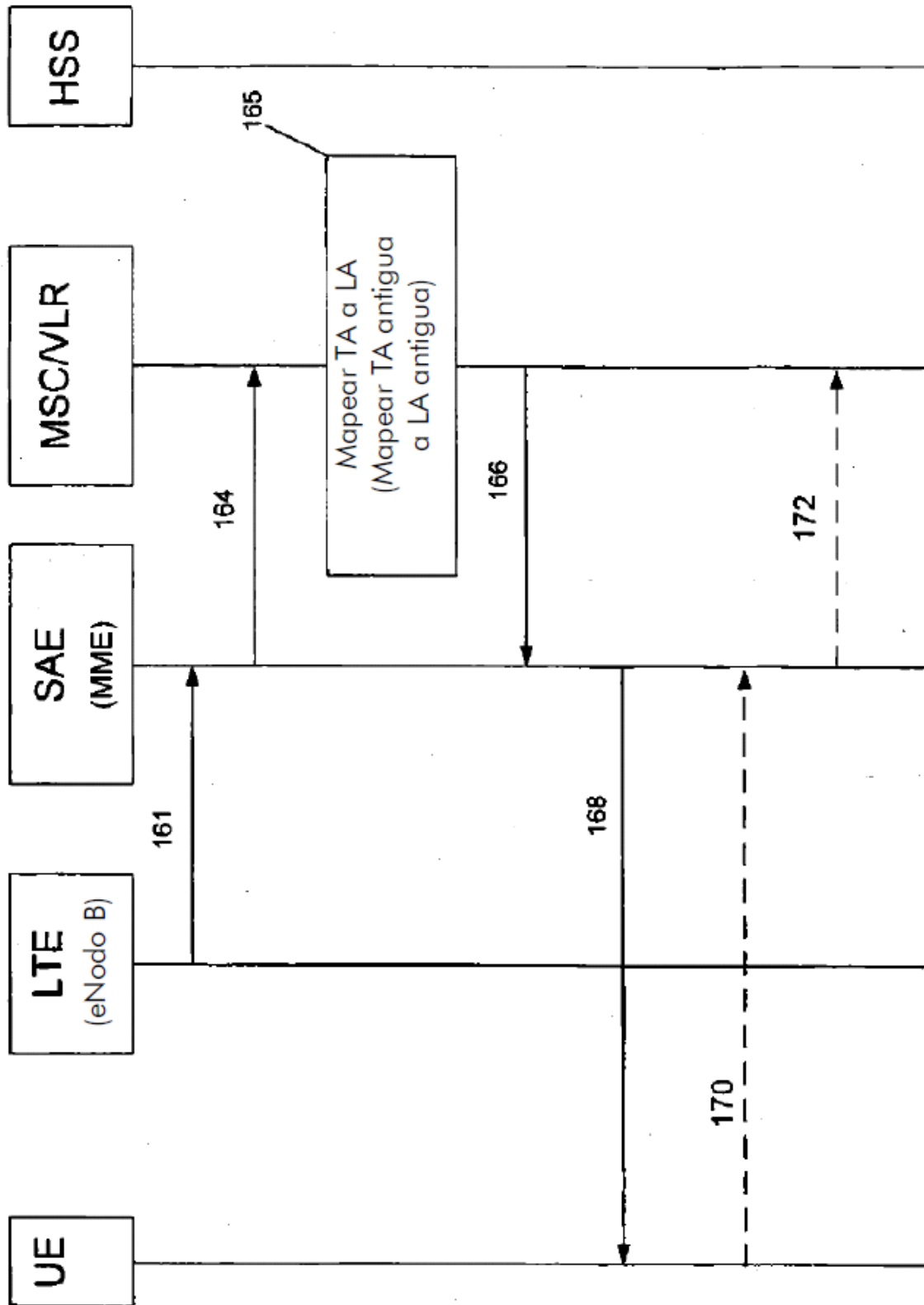


Fig. 12

Llamada de Finalización y  
LTE\_En vacío

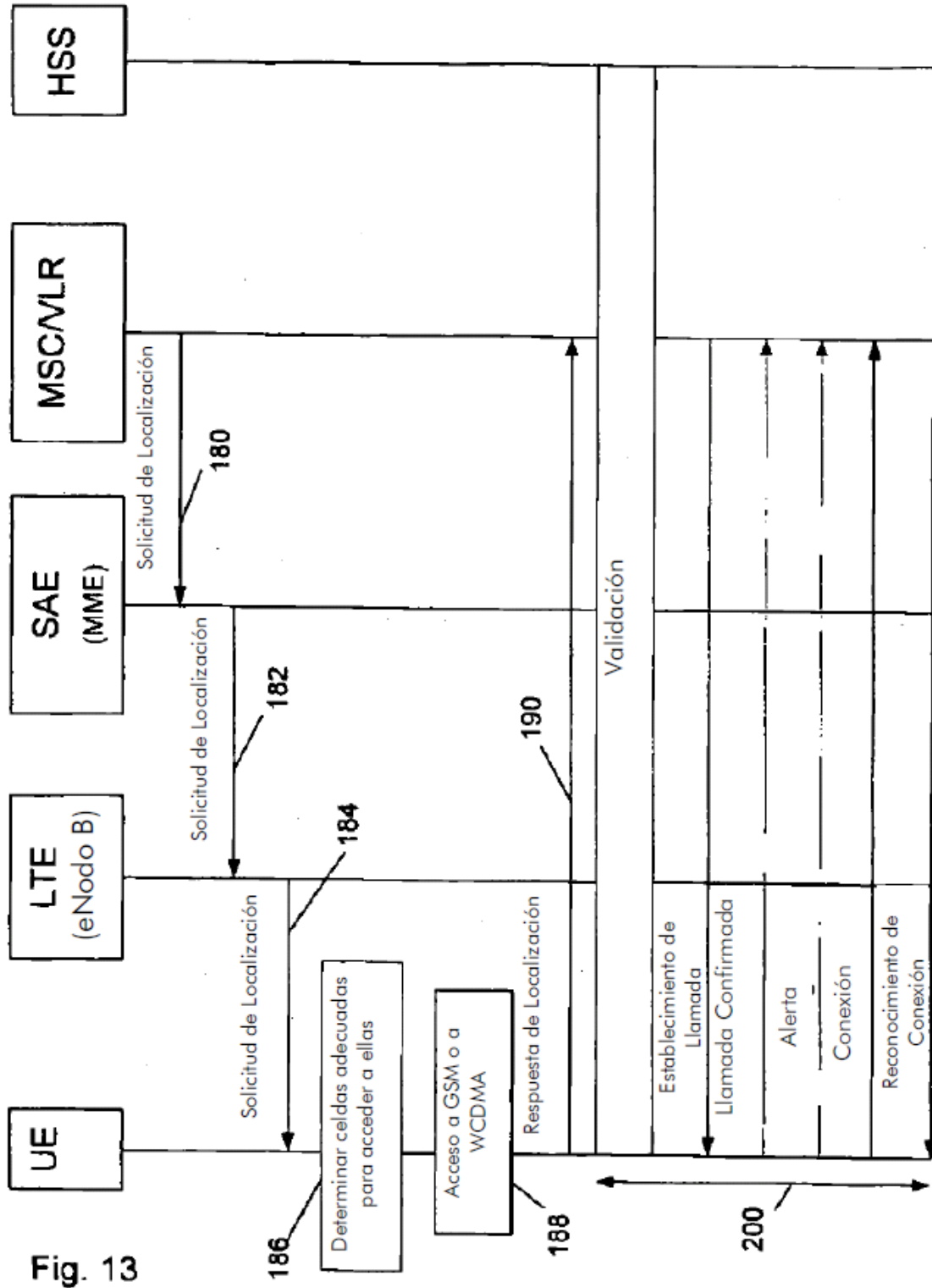


Fig. 13

Llamada de Finalización y LTE\_Activa

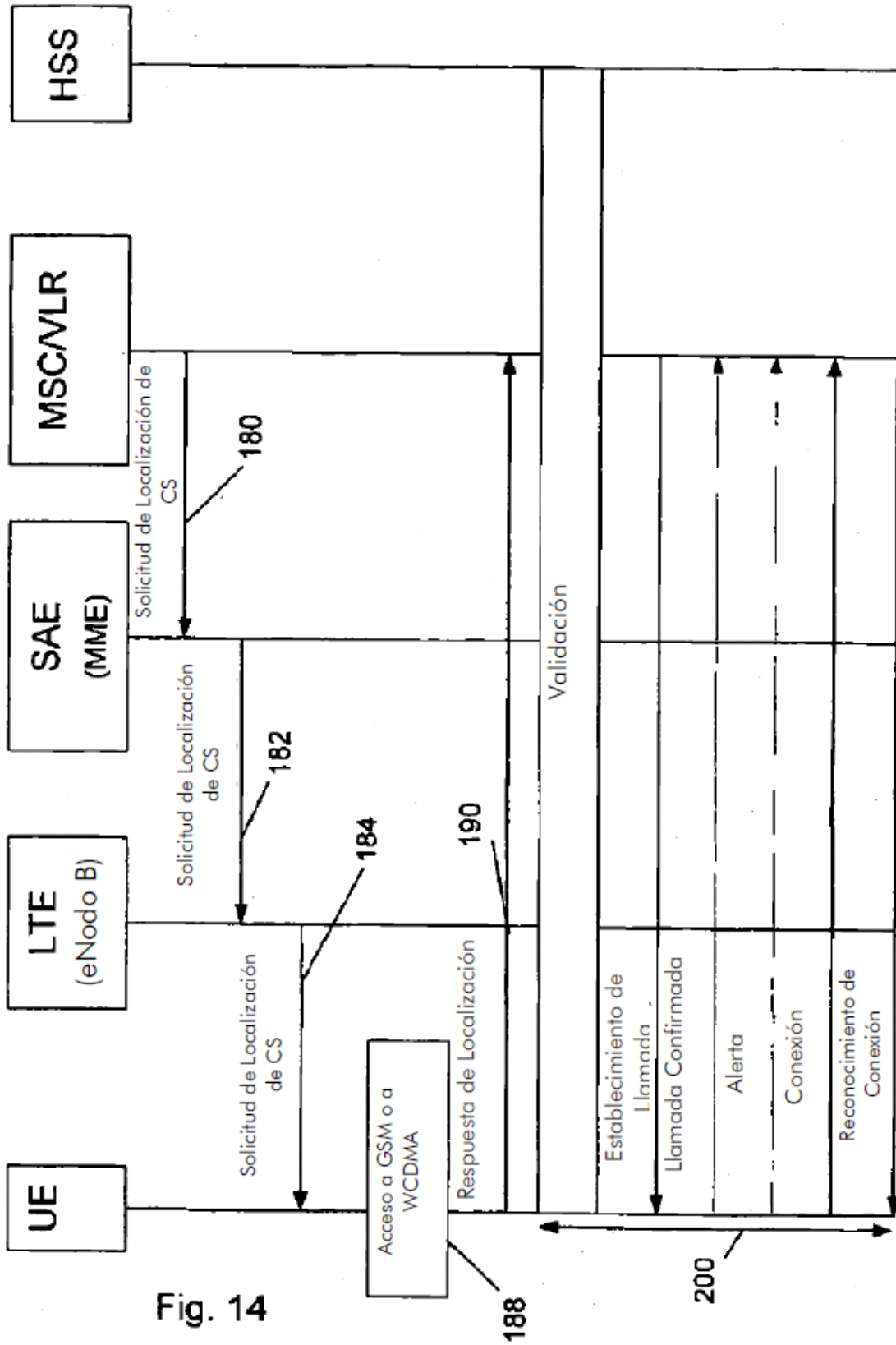


Fig. 14

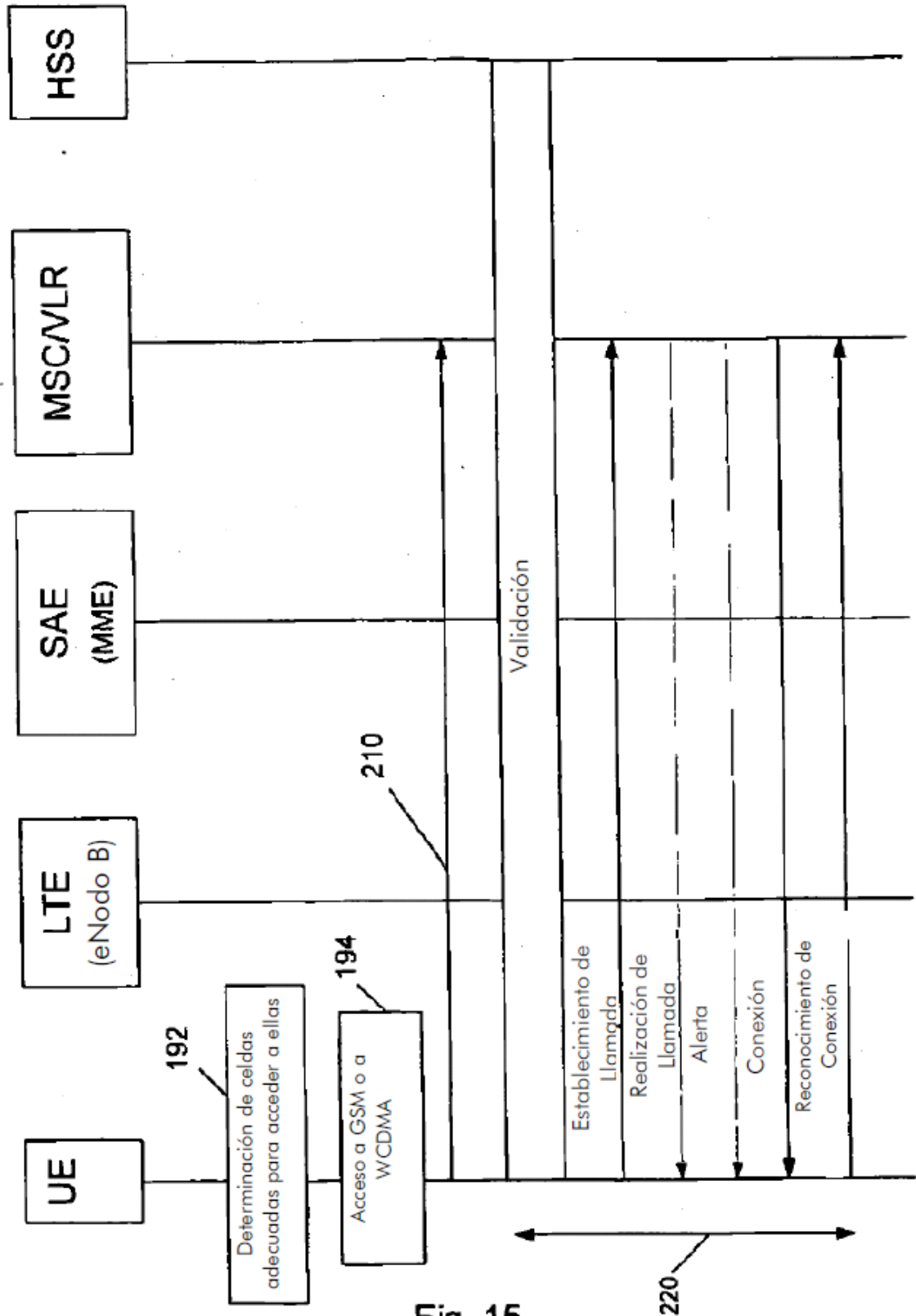


Fig. 15

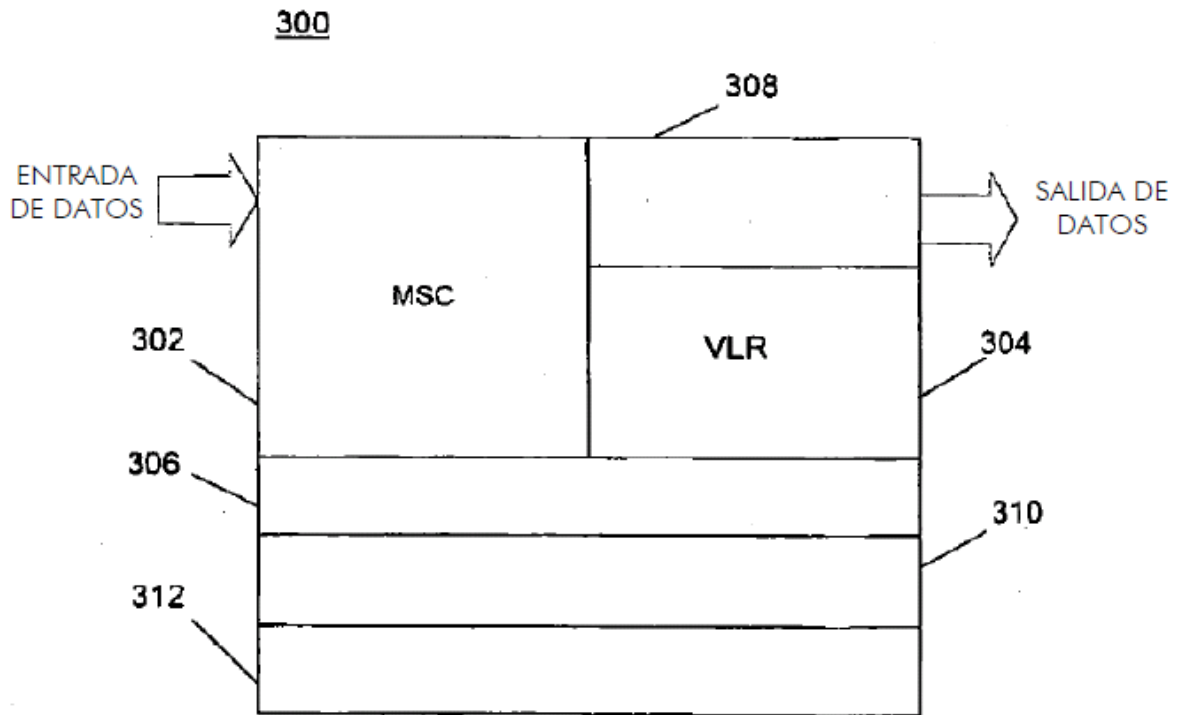


Fig. 16

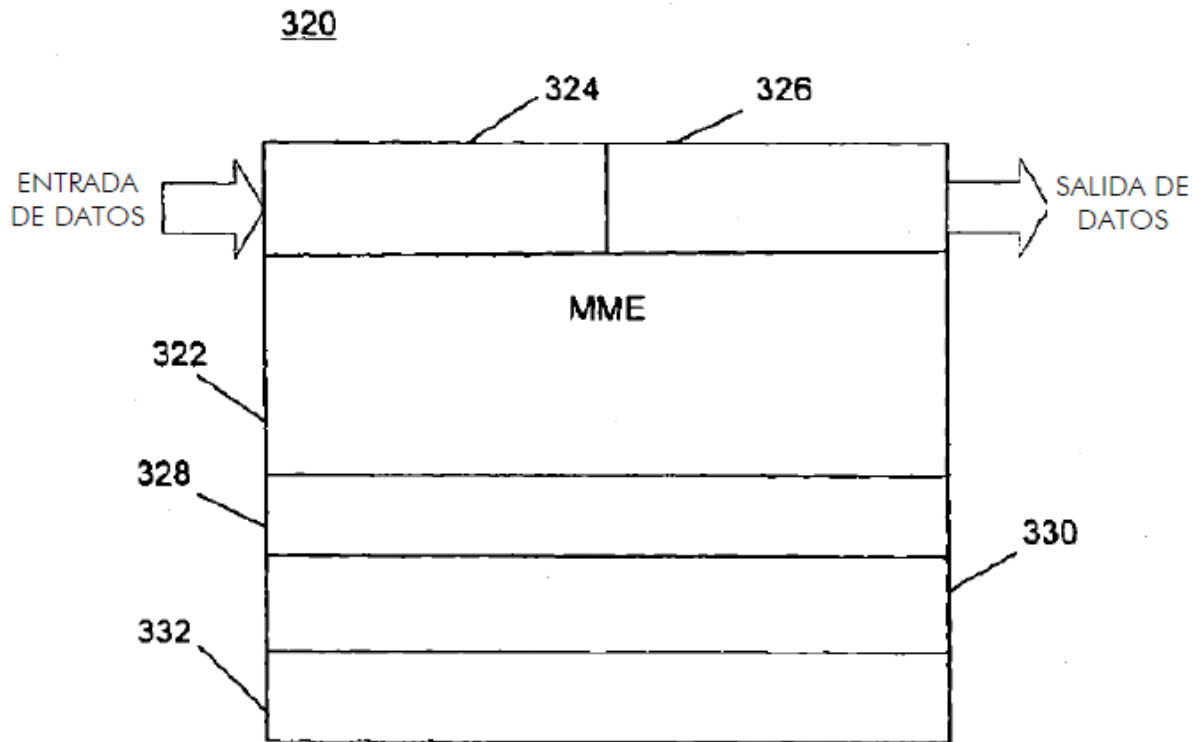


Fig. 17



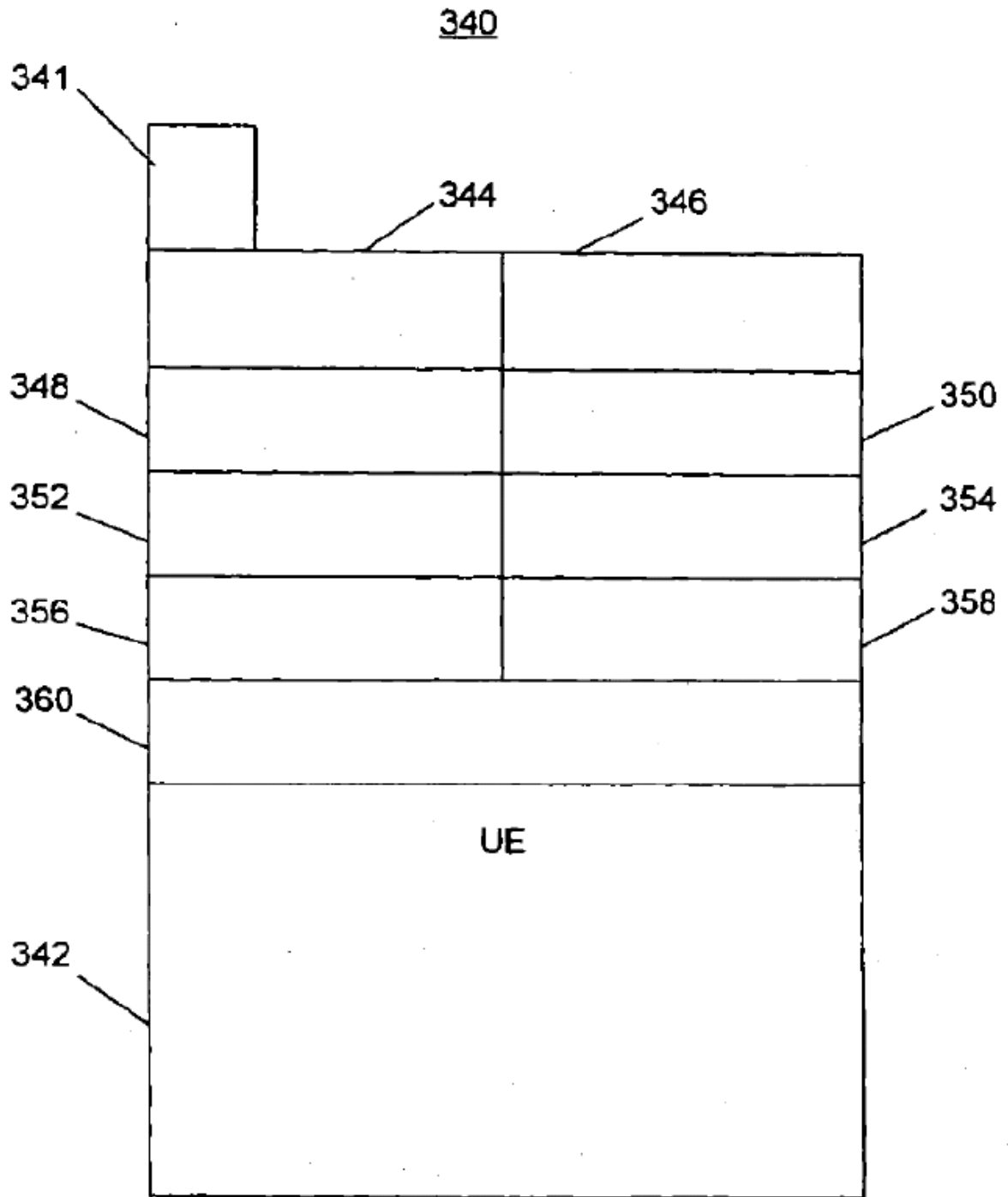


Fig. 18

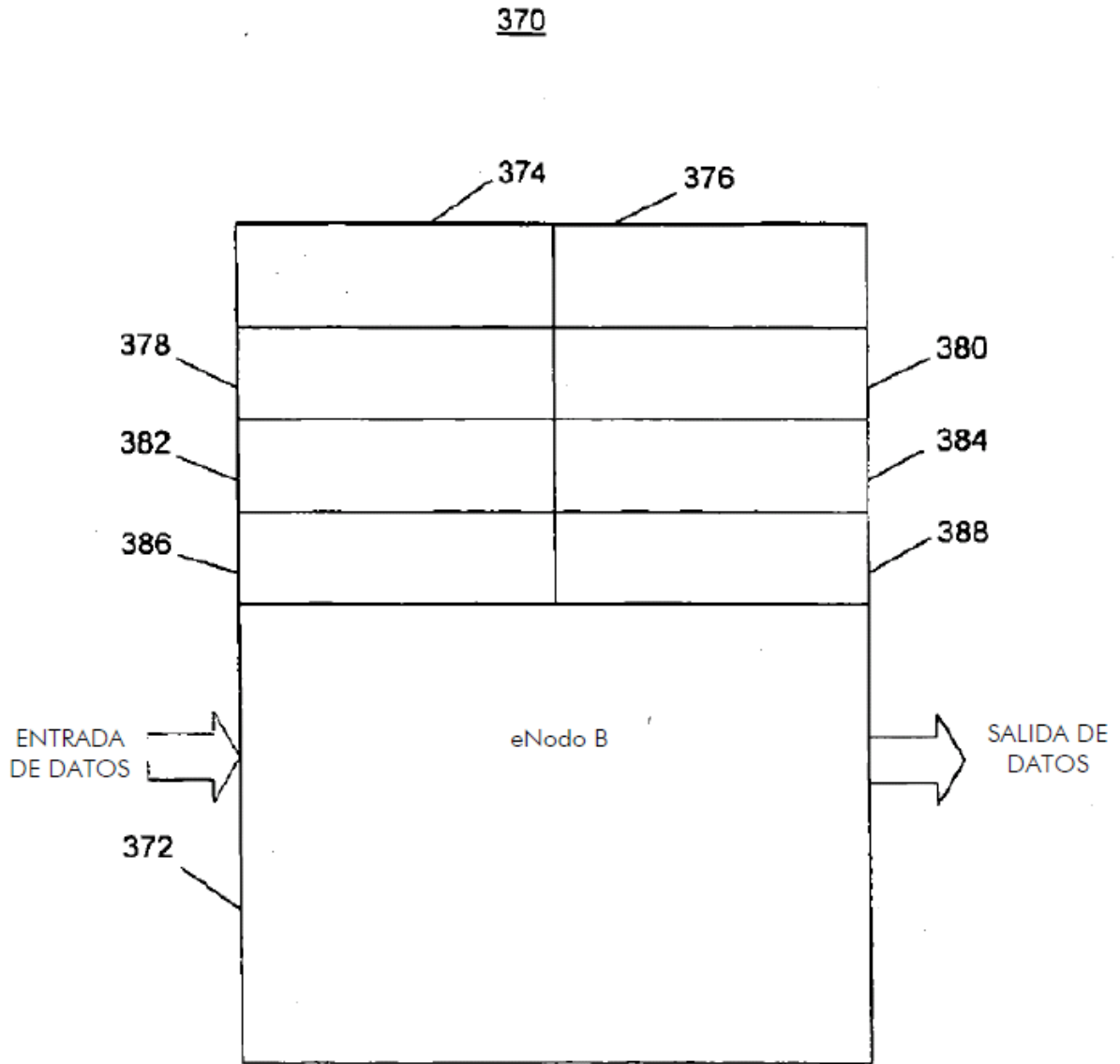


Fig. 19