

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 948**

51 Int. Cl.:

H04W 8/08 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2011 E 11723264 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2625877**

54 Título: **Técnica de terminación de establecimiento de llamada en una situación CSFB**

30 Prioridad:

05.10.2010 US 389856 P

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

09.03.2015

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**KELLER, RALF;
RANKE, KARL-PETER y
WITZEL, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 530 948 T3

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

DESCRIPCIÓN

Técnica de terminación de establecimiento de llamada en una situación CSFB

5 Campo técnico

La presente descripción se refiere, en general, a una conexión alternativa conmutada por circuitos (Circuit Switched Fallback, CSFB). En particular, se describe una técnica para controlar el establecimiento de una llamada de terminación a un equipo de usuario (User Equipment, UE) en una situación de CSFB.

10 Antecedentes

En la actualidad, CSFB se especifica en la especificación técnica (Technical Specification, TS) 23.272 del proyecto de asociación de tercera generación (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) (véase, por ejemplo, V9.4.0 de Junio de 2010). En resumen, CSFB permite en un sistema de paquetes evolucionado (Evolved Packet System, EPS) la provisión de voz y otros servicios de dominio CS (tales como los servicios relacionados con datos de servicios suplementarios no estructurados (Unstructured Supplementary Service Data, USSD) mediante la reutilización de la infraestructura CS cuando el UE es servido por la red de acceso de radio terrestre UMTS evolucionado (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN). Un UE con capacidad CSFB, conectado a E-UTRAN, puede usar tecnologías de 2ª o 3ª generación (2G o 3G) tales como GSM Edge RAN (GERAN) o UTRAN para conectarse al dominio CS.

La Figura 1 ilustra un escenario ejemplar en el que un UE con capacidad CSFB conectado a E-UTRAN (a través de la interfaz de LTE-Uu) usa GERAN (a través de la interfaz Um) o UTRAN (a través de la interfaz Uu) para conectarse al dominio CS en una situación CSFB (véase la sección 4 de 3GPP TS 23.272). La señalización CSFB se realiza a través de la interfaz SGs entre una entidad de gestión de movilidad (Mobility Management Entity, MME) asociada con el UE y un servidor del centro de conmutación móvil (Mobile Switching Centre Server, MSC-S). El MSC-S tiene que tener capacidad CSFB, lo que básicamente significa que el MSC-S tendrá que ser capaz de mantener asociaciones SGs hacia la MME para UEs con conexión EPS. Un nodo soporte GPRS servidor (Serving GPRS Support Node, SGSN) es acoplado a través de la interfaz S3 a la MME y a través de la interfaz Gs al MSC-S.

La interfaz SGs al MSC-S se usa para los procedimientos de gestión de la movilidad y de localización entre EPS y el dominio CS. La CSFB es activada mediante localización en E-UTRAN y conduce a una actualización de ubicación con respecto a GERAN o UTRAN (véase la Figura 1).

El documento 3GPP TS 23.018 (véase, por ejemplo, V9.2.1 de Octubre de 2010) describe los mecanismos básicos de gestión de llamadas. Un mecanismo de gestión de llamada ejemplar para una llamada de terminación a un abonado B se muestra en la Figura 2 (véase la sección 4.2 de 3GPP TS 23.018) para un UE en itinerancia (denominado también estación móvil (Mobile Station, MS)). El UE en itinerancia se encuentra en una red móvil terrestre pública visitada (Visited Public Land Mobile Network, VPLMNB).

Tal como se ilustra en la Figura 2, cuando una pasarela de MSC del denominado abonado B (GMSCB, o simplemente GMSC) recibe un mensaje de dirección inicial (Initial Address Message, IAM) parte usuario de ISUP para un UE, solicita información de enrutamiento del registro de ubicación de origen asociado del abonado B (Home Location Register, HLRB, o simplemente HLR). Con este fin, se envía un mensaje de información de enrutamiento de envío (Send Routing Info, SRI) al HLR. A continuación, el HLR solicita un número de itinerancia (es decir, un número de itinerancia de estación móvil (Mobile Station Roaming Number, MSRN) a partir del registro de ubicación de visitantes asociado actualmente con el abonado B (VLRB, o simplemente VLR). En este sentido, se transmite un mensaje de solicitud de número de itinerancia (Provide Roaming Number, PRN) al VLR. En una etapa adicional, el VLR devuelve el MSRN en un mensaje PRN Ack al HLR, el cual reenvía el MSRN al GMSC en un mensaje SRI Ack. La GMSC usa el MSRN para construir un ISUP IAM, que es enviado al MSC visitado del abonado B (VMSCB, o simplemente VMSC).

Tras la recepción del IAM, el VMSC solicita información para gestionar la llamada entrante desde su VLR asociado. Si el VLR determina que se permite la llamada entrante, solicita al VMSC que localice el UE. En una etapa siguiente, el VMSC localiza el UE a través de un subsistema de estaciones base asociado con el abonado B (BSSB) utilizando señalización de interfaz de radio. En este contexto, el VMSC inicia un temporizador de localización local. Cuando el UE responde, el VMSC informa al VLR en un mensaje Page Ack del mismo y detiene el temporizador de localización. A continuación, el VLR instruye al VMSC para conectar la llamada en un mensaje de llamada completa y, finalmente, el VMSC establece un canal de tráfico al UE.

El mecanismo para gestionar una llamada de terminación ilustrado en la Figura 2 debe ser modificado en ciertos

escenarios CSFB. Específicamente, CSFB está disponible sólo en caso de que la cobertura E-UTRAN (tal como se define por las zonas de seguimiento (Tracking Areas, TAs)) sea solapada por una cobertura GERAN o UTRAN (tal como se define, por ejemplo, por las área de localización (Location Areas, LAs)). Surge un problema general del hecho de que no existe ningún mapa 1:1 entre las TAs y las LAs.

Tal como se muestra en la Figura 3, para una llamada de terminación la falta de coherencia entre las TAs y las LAs puede tener la consecuencia de que el UE, cuando vuelve de E-UTRAN a GERAN o UTRAN, puede terminar en una LA que no está controlada por el MSC-S "antiguo" hacia el cual se ha establecido la asociación de interfaz SGs para el UE por parte de la MME. En este caso, el MSC-S "antiguo" no será capaz de terminar la llamada. Por esta razón, se define un procedimiento denominado reintento de itinerancia (Roaming retry, RR) en la sección 5.2 de 3GPP TS 23.018 para permitir que la terminación de la llamada sea intentada de nuevo por parte de la GMSC hacia el MSC-S "nuevo" que controla la celda a la que está vinculado actualmente el UE.

El procedimiento RR sugerido en la sección 5.2 de 3GPP TS 23.018 resulta en el requisito que todos las GMSCs tengan que se actualizadas de manera que sean compatibles con RR. Dicha actualización puede ser difícil para los operadores de redes que tengan MSC-S y GMSC de diferentes proveedores ya que, en la práctica, cada MSC-S puede desempeñar también el papel de una GMSC y, por lo tanto, todos los vendedores deben proporcionar compatibilidad RR y todos los MSC-Ss tienen ser actualizados. De esta manera, para países grandes, tales como China, cientos de MSC-Ss requieren una actualización antes del lanzamiento de CSFB. El hecho de que la GMSC se encuentra en el país de origen del abonado mientras que, en itinerancia, el servicio MSC-S se encuentra en una red visitada, complica adicionalmente la situación. En tal caso, debe coordinarse una compatibilidad RR entre los diferentes operadores de redes, frecuentemente a través de fronteras internacionales.

Todas estas consideraciones ponen en riesgo la actual estrategia de la asociación GSM, que es la de proponer CSFB como la solución de itinerancia primitiva para redes de evolución a largo plazo (Long Term Evolution, LTE).

Sumario

Por lo tanto, se requiere una técnica para controlar de manera eficiente el establecimiento de una llamada de terminación en una situación CSFB que evite uno o más de los inconvenientes del escenario RR existente resumidos anteriormente.

Según un primer aspecto, se proporciona un procedimiento de control del establecimiento de una llamada de terminación a un UE en una situación CSFB que implica un primer MSC que localiza el UE y un segundo MSC en el que el UE está realizando una actualización de ubicación, en el que el procedimiento es realizado por el primer MSC y comprende recibir, desde un HLR, un mensaje PRN y reenviar la información recibida en el mensaje PRN hacia el segundo MSC. Se apreciará que el término "MSC" abarca también un MSC-S y una combinación de un MSC-S/MSC y un VLR asociado.

El primer MSC puede almacenar al menos temporalmente el mensaje o información PRN recibido en el mismo (por ejemplo, datos de abonado) a nivel local. El almacenamiento puede ser realizado para realizar un reenvío y/o cualquier otro propósito. La información puede ser mantenida (por ejemplo, en un VLR asociado con el primer MSC) hasta la expiración de un temporizador o la recepción de un mensaje de notificación desde el segundo MSC.

El procedimiento puede comprender además la recepción de un mensaje de notificación desde el segundo MSC. En una implementación, el mensaje de notificación es recibido durante un procedimiento de actualización de ubicación. El mensaje de notificación puede activar un procedimiento RR mejorado al primer MSC. El procedimiento RR mejorado puede incluir (o implicar) el reenvío de la información recibida en el mensaje PRN hacia el segundo MSC.

La información recibida en el mensaje PRN que es reenviada hacia el segundo MSC puede incluir uno o más de los parámetros MAP_PROVIDE_ROAMING_NUMBER convencionales (véase, por ejemplo, la sección 10.2 de 3GPP TS 29.002). Como ejemplo, la información recibida en el mensaje PRN y reenviada al segundo MSC puede incluir el número de MSC del primer MSC. El número de MSC del primer MSC puede ser utilizado por el segundo MSC con el propósito de enviar una respuesta PRN (por ejemplo, un reconocimiento) al primer MSC.

El procedimiento realizado por el primer MSC puede comprender además recibir, desde una GMSC, un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada y reenviar el mensaje de solicitud de establecimiento de llamada hacia el segundo MSC. En una implementación, el UE es localizado por el primer MSC en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de establecimiento de llamada.

El primer MSC puede controlar un temporizador de localización. El temporizador de localización puede ser iniciado

y puede ser detenido de nuevo por el primer MSC en respuesta a la recepción de un mensaje cancelación de ubicación desde el HLR.

5 Según una primera variante, el primer MSC tiene una asociación con una interfaz SGs con una MME para el UE. Según una segunda variante que se puede combinar con la primera variante, el segundo MSC no tiene una asociación con interfaz SGs, con la MME para el UE.

10 El procedimiento puede ser realizado en el contexto en el que el UE está vinculado a al menos una de entre una celda 2G y una celda 3G no servida por el primer MSC. En el contexto CSFB actual, el UE puede vincularse a esa celda una vez que se haya producido el CSFB para 2G/3G.

15 En una implementación, el segundo MSC es diferente del primer MSC. Como ejemplo, el primer MSC puede ser el MSC "antiguo", en el que el UE estaba registrado antes de la situación CSFB, mientras que el segundo MSC es el MSC "nuevo" en el que el UE está realizando la actualización de ubicación.

20 Según otro aspecto, se proporciona un procedimiento de gestión del establecimiento de una llamada de terminación a un UE en una situación CSFB que implica un primer MSC que localiza el UE y un segundo MSC, en el que el UE está realizando una actualización de ubicación, en el que el procedimiento es realizado por el segundo MSC y comprende recibir, desde el primer MSC, la información PRN, recibiendo también desde el primer MSC un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada, y gestionar el establecimiento de llamada al UE según la información PRN.

25 El procedimiento realizado por el segundo MSC puede comprender además recibir un mensaje de actualización de ubicación desde el UE. El mensaje de actualización de ubicación puede incluir un indicador de terminación de circuito conmutado móvil (Circuit Switched Mobile Terminating, GSMT). En una implementación, el indicador CSMT es interpretado por el segundo MSC para indicar al segundo MSC que la actualización de ubicación es debida a una CSFB.

30 Según una variante adicional, el procedimiento realizado por el segundo MSC comprende también activar un procedimiento RR mejorado al primer MSC. La activación puede producirse en respuesta a la presencia del indicador CSMT en el mensaje de actualización de ubicación. Además, o como alternativa, la activación del procedimiento RR mejorado al primer MSC puede comprender el envío de un mensaje de notificación hacia el primer MSC. Este mensaje de notificación puede ser enviado durante un procedimiento de actualización de ubicación.

35 La técnica presentada en la presente memoria puede ser realizada en forma de software, en forma de hardware, o usando un enfoque combinado de software/hardware. Con relación a un aspecto de software, se proporciona un producto de programa de ordenador que comprende partes de código de programa para realizar las etapas presentadas en la presente memoria cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado en un dispositivo informático. El producto de programa de ordenador puede ser almacenado en un medio de grabación legible por ordenador, tal como un chip de memoria, un CD-ROM, un disco duro, etc. Además, el producto de programa de ordenador puede ser proporcionado para su descarga a través de una conexión de red a dicho un medio de grabación.

45 Según otro aspecto adicional, se proporciona un MSC para controlar el establecimiento de una llamada de terminación a un UE en una situación CSFB que implica otro MSC adaptado para realizar un procedimiento de actualización de ubicación con el UE. El MSC está adaptado para localizar el UE y comprende un componente de recepción adaptado para recibir, desde un HLR, un mensaje PRN, y un componente de reenvío adaptado para reenviar la información recibida en el mensaje PRN hacia el otro MSC.

50 Con relación a otro aspecto, se proporciona un MSC para gestionar el establecimiento de una llamada de terminación a un UE en una situación CSFB que implica otro MSC que localiza el UE. El MSC está adaptado para realizar un procedimiento de actualización de ubicación con el UE y comprende un componente de recepción adaptado para recibir, desde el otro MSC, información PRN y está adaptado además para recibir, desde el otro MSC, un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada, y un componente de gestión adaptado para gestionar el establecimiento de llamada al UE según la información PRN.

55 Breve descripción de los dibujos
Los aspectos, detalles y ventajas adicionales de la técnica presentada en la presente memoria serán evidentes a partir de la descripción siguiente de las realizaciones ejemplares en conjunción con los dibujos, en los que:

La Figura 1 ilustra los elementos implicados en una situación CSFB;
 La Figura 2 ilustra un mecanismo básico de gestión de llamada para una llamada de terminación;
 La Figura 3 ilustra la falta de coherencia entre las zonas de seguimiento por un lado y las zonas de ubicación, por otro;
 La Figura 4 ilustra una realización de un diagrama de señalización para un procedimiento RR en una situación CSFB;
 La Figura 5 ilustra realizaciones de MSC; y
 La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo representativo de las realizaciones del procedimiento.

10 Descripción detallada

En la descripción siguiente de las realizaciones ejemplares, con fines de explicación y no de limitación, se establecen detalles específicos, tales como secuencias específicas de etapas de señalización con el fin de proporcionar una completa comprensión de la técnica presentada en la presente memoria. Será evidente para una persona con conocimientos en la materia que la técnica también puede ponerse en práctica en otras realizaciones que se apartan de estos detalles específicos.

Además, las personas con conocimientos en la materia apreciarán que los servicios, funciones y etapas explicados más adelante en la presente memoria pueden ser implementados usando software que funciona en conjunción con un microprocesador programado, un circuito integrado específico de aplicación (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), un procesador de señal digital (Digital Signal Processor, DSP) o un ordenador de propósito general. También se apreciará que, aunque las siguientes realizaciones se describirán principalmente en el contexto de procedimientos y dispositivos, la técnica presentada en la presente memoria también puede ser incorporada en un producto de programa de ordenador así como en un sistema que comprende un procesador de ordenador y una memoria acoplada al procesador, en el que la memoria está codificada con uno o más programas que pueden realizar los servicios, las funciones y las etapas descritos en la presente memoria.

La técnica presentada en la presente memoria se refiere, en general, al establecimiento de una llamada de terminación a un UE en una situación CSFB. Por consiguiente, típicamente implicará los tipos de nodos de red ilustrados esquemáticamente en las Figuras 1 y 2. El objetivo de la técnica es resolver los problemas que puedan resultar de una falta de coherencia entre las TAs y las LAs, en una situación CSFB (tal como se ilustra en la Figura 3) sin que tengan necesariamente un impacto sobre la GMSC. Para ello, se propone un procedimiento RR "mejorado".

Ahora, con referencia al diagrama de señalización de la Figura 4, en el mismo se muestran los nodos de red implicados potencialmente en la técnica presentada en la presente memoria. Específicamente, un entorno de red típico en el que puede llevarse a la práctica el procedimiento RR mejorado comprenderá una GMSC 400, un HLR 410, un primer MSC o MSC-S 420 (con un VLR asociado tal como se muestra en la Figura 2), un segundo MSC o MSC-S 430 (con un VLR asociado tal como se muestra en la Figura 2), un núcleo de paquetes evolucionado (Evolved Packet Core, EPC)/E-UTRAN 440, así como al menos un UE 450.

En adelante, en la presente memoria, el primer MSC 420 se denominará MSC 420 "antiguo", ya que es el MSC en el que el UE 450 se registró inicialmente (es decir, antes de la CSFB). En adelante, en la presente memoria, el segundo MSC 430 se denominará MSC 430 "nuevo", ya que es el MSC en el que el UE 450 está realizando la actualización de ubicación después de la CSFB.

El concepto básico de la realización de señalización que se describirá con referencia a la Figura 4 es aquel en el que en caso de CSFB y una llamada de terminación, cuando el UE 450 tiene que realizar un procedimiento de actualización de ubicación al MSC 430 nuevo debido a que está vinculado a una celda 2G/3G no servida por el MSC 420 antiguo (que tiene la asociación S-Gs para el UE 450 a la MME), entonces el MSC 430 nuevo activará el procedimiento RR mejorado al MSC 420 antiguo. El MSC 430 nuevo puede derivar la dirección del MSC 420 antiguo a través de procedimientos existentes entre los VLRs cooperantes (interfaz E), en base al identificador de zona de ubicación (Location Area Identifier, LAI) antiguo y la identidad de abonado móvil temporal (Temporary Mobile Subscriber Identity, TMSI) recibida desde el UE 450 durante el procedimiento de actualización de ubicación.

La Figura 5 ilustra los componentes de núcleo del MSC 420 antiguo, así como los del MSC 430 nuevo. Tal como se ilustra en la Figura 5, el MSC 20 antiguo comprende un componente 422 de recepción, así como un componente 424 de reenvío. El componente 422 de recepción está adaptado para recibir, desde el HLR 410, un mensaje PRN. El componente 424 de reenvío está adaptado para reenviar la información recibida en el mensaje PRN hacia el MSC 430 nuevo.

El MSC 430 nuevo comprende un componente 432 de recepción adaptado para recibir, desde el MSC 420 antiguo,

la información PRN. El componente de recepción está adaptado además para recibir, también desde el MSC 420 antiguo, mensajes de solicitud de establecimiento de llamada. Un componente 434 de gestión del MSC 430 nuevo está adaptado para gestionar el establecimiento de llamada al UE 430 según la información PRN recibida desde el MSC 420 antiguo.

5 Ahora, se describirá más detalladamente el funcionamiento del MSC 420 antiguo y el MSC 430 nuevo con referencia al diagrama de señalización de la Figura 4 y el diagrama 600 de flujo de la Figura 6.

10 Las etapas 1 a 6 de señalización se han descrito ya anteriormente con referencia a la Figura 2 y, por tanto, no se explicarán en detalle particular. Sin embargo, es importante señalar que en la etapa 2 de señalización el componente 422 de recepción del MSC 420 antiguo recibe un mensaje PRN desde el HLR 410. De esta manera, la etapa 2 de señalización corresponde a la etapa 610 en la Figura 6. Se apreciará que cuando se hace referencia al MSC 420 antiguo en este y otros contextos, puede hacerse referencia también al VLR asociado con el MSC 420 antiguo (véase, por ejemplo, la Figura 2 y la sección 10.2.1 de 3GPP TS 29.002 con respecto a los detalles de la operación PRN). Consideraciones similares se aplican con respecto al MSC 430 nuevo y su VLR asociado.

15 El procedimiento RR mejorado se inicia tras una situación CSFB, tal como se ilustra en la Figura 4 mediante una caja que conecta el UE 450 y EPC/E-UTRAN 440. En este contexto, el UE 450 proporciona un mensaje de actualización de ubicación hacia el MSC 430 nuevo (etapa 7 de señalización en la Figura 4). El mensaje de actualización de ubicación incluye el LAI antiguo, el TMSI/identificador de recurso de red (Network Resource Identifier, NRI) al MSC 420 antiguo, así como un indicador CSMT. El indicador CSMT indica al MSC 430 nuevo que la actualización de ubicación es debida a una llamada de terminación móvil (Mobile Terminating, MT) CSFB.

20 En respuesta a la recepción del mensaje de actualización de ubicación, el MSC 430 nuevo inicia procedimientos estándar para la actualización de ubicación (véanse las etapas 8 a 14 de señalización en la Figura 4). Tal como se ha explicado con respecto a la etapa 7 de señalización anterior, el procedimiento RR mejorado es activado por la presencia del indicador CSMT en el mensaje de actualización de ubicación.

30 Cuando el MSC 430 nuevo recibe los datos de abonado desde el HLR 410 (etapas 11 y 12 de señalización) y ha reconocido la actualización de ubicación al UE 450 (etapa 14 de señalización), asigna un número de enrutamiento de reintento de itinerancia (Roaming Retry Routing Number, RRRN), inicia un temporizador de validez para esperar la llamada entrante y notifica al MSC 420 antiguo del RR (es decir, del procedimiento RR mejorado). Con este fin, un mensaje de notificación de reintento de itinerancia de una parte de aplicación móvil (Mobile Application Part, MAP) que incluye el RRRN es enviado en la etapa 15 de señalización del MSC 430 nuevo hacia el MSC 420 antiguo. Es importante señalar que el MSC 430 nuevo puede enviar el mensaje de notificación hacia el MSC 420 antiguo ya durante el procedimiento de actualización de ubicación con el fin de disminuir el tiempo de establecimiento de llamada. Esta opción no está representada en la Figura 4.

40 Cuando el MSC 420 antiguo recibe un mensaje de cancelación de ubicación en la etapa 9 de señalización, detiene el temporizador de localización (que ha sido iniciado anteriormente tras la localización del UE 450 en la etapa 6 de señalización) e inicia un temporizador de reintento de itinerancia de terminación móvil mejorado (enhanced Mobile Terminating Roaming Retry, eMTRR). Hace esto debido a que el MSC 420 antiguo tiene la asociación SGs a la MME (véase la Figura 1) para el UE 450. Por lo tanto, el MSC 420 antiguo sabe que el UE 450 está vinculado a E-UTRAN y que ha localizado el UE 450. El MSC 420 antiguo mantiene los datos de abonado en el VLR hasta que el temporizador eMTRR expira o se recibe el mensaje de notificación MAP RR desde el MSC 430 nuevo en la etapa 15 de señalización.

50 Tras la recepción del mensaje de notificación MAP RR en la etapa 15 de señalización desde el MSC 430 nuevo, el MSC 420 antiguo detiene el temporizador eMTRR y reenvía la información recibida en la etapa 2 de señalización (es decir, en el procedimiento de PRN) hacia el MSC 430 nuevo. Tal como se ilustra en la Figura 4, la información recibida en PRN es reenviada en un reconocimiento del mensaje de notificación MAP RR hacia el MSC 430 nuevo. Específicamente, en la etapa 16 de señalización, el componente 424 de reenvío del MSC 420 antiguo reenvía la información recibida en el procedimiento PRN al MSC 430 nuevo (etapa 620 en la Figura 6). El componente 432 de recepción del MSC 430 nuevo está adaptado para recibir la información PRN desde el MSC 420 antiguo (etapa 630 en la Figura 6). Cabe señalar que el reenvío de la información recibida en PRN es necesario ya que de lo contrario el MSC 430 nuevo no está recibiendo esta información (y, en particular, no desde la GMSC 400).

60 En cuanto a la operación PRN y el contenido (es decir, la información PRN) comunicada con la misma, se hace referencia a la sección 10.2 de 3GPP TS 29.002, que describe el servicio MAP_PROVIDE_ROAMING_NUMBER. Este servicio se usa entre el HLR 410 y el VLR asociado al MSC 420 antiguo. El servicio es invocado por el HLR 410 para solicitar que el VLR envíe de vuelta el MSRN para permitir que el HLR 410 instruya al GMSC 400 para

enrutar una llamada entrante al UE 450 llamado, tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 2. El servicio es un servicio confirmado que usa las primitivas descritas en la tabla 10.2/1 de 3GPP TS 29.002. Específicamente, se definen al menos las primitivas de servicio siguientes (parámetros MAP_PROVIDE_ROAMING_NUMBER o "información PRN"):

- 5 *Invoke Id (ID de invocación)*
- IMSI*
- MSC Number (Número MSC)*
- MSISDN*
- 10 *LMSI*
- GSM Bearer Capability (Capacidad portadora GSM)*
- Network Signal Info (Información de señal de red)*
- Suppression Of Announcement (Supresión de anuncio)*
- Call Reference Number (Número de referencia de llamada)*
- 15 *GMSCAddress (Dirección GMSC)*
- OR Interrogation (Interrogatorio OR) (no aplicable)*
- OR Not Supported in GMSC (OR no soportado en GMSC) (no aplicable)*
- Alerting Pattern (Patrón de alerta)*
- CCBS Call (Llamada CCBS)*
- 20 *Supported CAMEL Phases in interrogating node (Fases CAMEL soportadas en nodo interrogatorio) (no aplicable)*
- Additional Signal Info (Información de señal adicional)*
- Pre-paging supported (Localización previa soportada) (no aplicable)*
- Long FTN Supported (FTM largo soportado)*
- 25 *Suppress VT-CSI (Suprimir VT-CSI)*
- Offered CAMEL 4 CSIs in interrogating node (CAMEL 4 CSIs ofrecidos en nodo interrogatorio) (no aplicable)*
- MT Roaming Retry Supported (Reintento de itinerancia MT soportado) (no aplicable)*
- Paging Area (Zona de localización)*
- 30 *Call Priority (Prioridad de llamada)*

En una etapa 17 de señalización adicional, el MSC 420 antiguo reenvía también la solicitud de establecimiento de llamada (por ejemplo, IAM en ISUP o INVITE en SIP) al MSC 430 nuevo. El componente 432 de recepción del MSC 430 nuevo recibe de esta manera un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada en la etapa 17 de señalización (etapa 640 en la Figura 6).

En respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de establecimiento de llamada en la etapa 17 de señalización, el MSC 430 nuevo libera el RRRN asignado y detiene el temporizador de validez relacionado para ese número. Además, continúa el procedimiento de establecimiento de llamada de terminación. Específicamente, el componente 434 de gestión del MSC 430 nuevo gestiona el establecimiento de llamada al UE 450, según la información PRN (véase la etapa 650 en la Figura 6). El establecimiento de llamada incluye la transmisión de un mensaje ESTABLECIMIENTO al UE 450 en la etapa 18 de señalización y la recepción de un mensaje de confirmación correspondiente en la etapa 19 de señalización (véase la Figura 4).

A continuación, se presentarán algunos ejemplos para gestionar el establecimiento de llamada por parte del MSC 430 nuevo según la información PRN. Los ejemplos se describirán en base a los parámetros enumerados anteriormente.

El parámetro capacidad portadora GSM (GSM Bearer Capability), por ejemplo, informa al MSC 430 nuevo si la llamada en particular es una llamada de voz o una video llamada. Por consiguiente, el MSC 430 nuevo aplica una gestión de llamadas de voz o una gestión de video llamadas dependiendo del contenido del parámetro capacidad portadora GSM de la información PRN recibida. Como otro ejemplo, el parámetro prioridad de llamada informa al MSC 430 nuevo si debe aplicarse una gestión de prioridad a la llamada que se va a establecer al UE 450. Cabe señalar que los procedimientos de gestión de establecimiento de llamada realizados por el MSC 430 nuevo según la información PRN siguen los procedimientos estándar y, de esta manera, no se describirán más detalladamente en la presente memoria.

Una vez establecida la llamada, podría haber hasta tres pasarelas de medios (Media Gateways, MGWs) en la ruta de los medios, controladas por la GMSC 400, el MSC 420 antiguo y el MSC 430 nuevo, respectivamente. En el caso en el que se usa ISUP con multiplexación por división de tiempo (Time División Multiplex, TDM) entre la red (es decir, entre la red doméstica y la red visitada), el MSC 420 antiguo tiene que obtener una MGW de todos modos para terminar la interfaz TDM. En este caso, no hay manera de optimizar el uso de MGWs.

En otras situaciones, sería deseable minimizar el número de MGWs en la ruta de los medios. En este sentido, la señalización de control de llamada independiente de portadora (Bearer Independent Call Control, IBCC) no está bien establecida como protocolo de interconexión internacional en la actualidad, y es probable que esas interfaces de conexión migrarán directamente a SIP/SIP-I. Por lo tanto, se necesita una solución para SIP/SIP-I de manera que el número de MGWs en la ruta de medios se minimice para el tráfico con protocolo de Internet (Internet Protocol, IP). A continuación se describirán cuatro soluciones en orden decreciente de simplicidad.

Según una primera solución, la obtención real de la MGW en el MSC 420 antiguo se retrasa (es decir, no se realiza antes de que se reciba la respuesta de localización). Con referencia a la secuencia de señalización de la Figura 4, el MSC 420 antiguo nunca recibe una respuesta de localización en caso de eMTRR, sino un mensaje de cancelación de ubicación o el nuevo mensaje de notificación de reintento de itinerancia MAP. La recepción de esos mensajes hace que el MSC 420 antiguo no obtenga ninguna MGW. Esta solución deja plena libertad al MSC 430 nuevo para hacer una selección de MGW óptima. El MSC 420 antiguo opera entonces en nodo de mediación de llamada (Call Mediation Node, CMN) si se usa el BICC, o proxy SSIP si se usa SIP/SIP-I.

Según una segunda solución, el MSC 430 nuevo re-utiliza la MGW ya seleccionada por el MSC 420 antiguo. Para hacer posible esta solución, el MSC 420 antiguo tiene que proporcionar información acerca de la MGW obtenida al MSC 430 nuevo. La provisión de dicha información es posible en la actualidad, por ejemplo, a través de señalización BICC o SIP-I.

Con respecto a una tercera solución, el MSC 420 antiguo puede vincular la MGW obtenida. Específicamente, el MSC 420 antiguo puede actualizar la MGW del GMSC 400 para enviar, por el contrario, medios a la MGW del MSC 430 nuevo y quitar la MGW del MSC 420 antiguo. El MSC 420 antiguo funciona entonces en modo CMN si se usa BICC, o como proxy SIP si se usa SIP/SIP-I. La actualización de la ruta de los medios puede ser realizada usando el procedimiento re-invite SIP de la técnica anterior con protocolo de descripción de sesión (Session Description Protocol, SDP) cambiado. En caso de itinerancia internacional (o itinerancia inter-provincial), los medios son enrutados a través de un punto de interconexión, donde típicamente se despliega una pasarela de borde de sesiones (Session Boarder Gateway, SBG). Se sugiere que la SBG detiene el re-invite SIP (sólo aquellos en los que la SBG indica un destino IP cambiado) y redirige los medios a la MGW del MSC 430 nuevo. Esta solución evita impactos sobre la MGW del GMSC 400 que podría estar muy lejos y acelera la redirección de los medios.

Según una cuarta solución, el MSC 420 antiguo utiliza devolución de llamadas ISUP (ISUP Call Dropback) o indicación de enrutamiento pivote (Pivot Routing Indication) junto con el RRRN asignado para instruir al GMSC 400 para volver a enrutar la llamada al MSC 430 nuevo. Esta solución se limita a ISUP como protocolo de control de llamada. Además, Call Dropback o Pivot Routing sólo están disponibles en versiones de ISUP específicas del mercado (y, por lo tanto, no están disponibles en los bordes entre operadores).

Tal como es evidente a partir de la descripción anterior de las realizaciones ejemplares, la técnica presentada en la presente memoria puede proporcionar una solución RR mejorada que permite resolver un desajuste de MSC-S debido a una falta de coherencia entre las TAs y las LAs enteramente dentro de la red visitada. La técnica puede ser implementada usando MSC-Ss que, en cualquier caso, están actualizados para ser compatibles con CSFB. Por consiguiente, no se requieren necesariamente actualizaciones de GMSC ya que la GMSC no se ve afectada por el procedimiento RR mejorado en caso de una llamada de terminación y una situación CSFB. La presente solución tiene un impacto mínimo sobre el MSC-Ss en las LAs cerca de o superpuestas con las TAs en E-UTRAN, y la actualización puede limitarse también a dichos MSC-Ss. En general, puede reducirse el retraso de establecimiento de llamada, en particular en situaciones de itinerancia. Además, será suficiente con actualizar el MSC nuevo, el MSC antiguo y, en ciertos escenarios, el HLR. Resumiendo, la técnica presentada en la presente memoria permite un despliegue rápido de CSFB como una solución de itinerancia LTE primitiva, según lo propuesto por la asociación GSM.

Se cree que, a partir de la descripción anterior, se entenderán completamente muchas ventajas de la técnica descrita en la presente memoria, y será evidente que pueden realizarse diversos cambios en la forma, la construcción y la disposición de las realizaciones ejemplares sin apartarse del alcance de la invención, o sin sacrificar todas sus ventajas. Debido a que la técnica presentada en la presente memoria puede ser variada de muchas maneras, se reconocerá que la invención debería estar limitada sólo por el alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para controlar el establecimiento de una llamada de terminación a un equipo de usuario, UE (450), en una situación de conexión alternativa conmutada por circuitos, CSFB, que implica un primer centro de conmutación móvil, MSC (420), que localiza el UE (450) y un segundo MSC (430), en el que el UE (450) está realizando una actualización de ubicación, en el que el procedimiento es realizado por el primer MSC (420) y comprende:
- 10 recibir (2, 610), desde un registro de ubicación de origen, HLR (410), un mensaje de solicitud de número de itinerancia, PRN; y
 recibir (3), desde una pasarela de MSC, GMSC (400), un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada¹;
- 15 ¹Véase la reivindicación 6 original, 1er párrafo
 recibir (15) un mensaje de notificación desde el segundo MSC (430), en el que el mensaje de notificación activa un procedimiento mejorado de reintento de itinerancia al primer MSC (420);
 reenviar (16, 620) la información recibida en el mensaje PRN hacia el segundo MSC (430); y
 reenviar (17) el mensaje de solicitud de establecimiento de llamada hacia el segundo MSC (430)².
²Véase la reivindicación 6 original, párrafo 2.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el mensaje de notificación es recibido durante un procedimiento de actualización de ubicación.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que el procedimiento mejorado de reintento de itinerancia incluye reenviar la información recibida en el mensaje PRN hacia el segundo MSC (430).
- 25 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la información recibida en el mensaje PRN que es reenviado hacia el segundo MSC (430) incluye el número de MSC del primer MSC (420).
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además localizar (6) el UE (450) en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de establecimiento de llamada.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además iniciar un temporizador de localización y detener (10) el temporizador de localización en respuesta a la recepción de un mensaje de cancelación de ubicación desde el HLR (410).
- 35 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer MSC (420) tiene una interfaz de asociación con pasarelas de servicio, SGs, con una entidad de gestión de movilidad, MME para el UE (450).
- 40 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo MSC (430) no tiene asociación de interfaz con pasarelas de servicio, SGs, con una entidad de gestión de movilidad, MME para el UE (450).
- 45 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el UE (450) está vinculado a al menos una de entre una celda 2G de segunda generación y una celda 3G de tercera generación, no servida por el primer MSC (420).
- 50 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo MSC (430) es diferente del primer MSC (420).
- 55 11. Procedimiento de gestión de establecimiento de llamada de terminación a un equipo de usuario, UE (450), en una situación de conexión alternativa conmutada por circuitos, CSFB, que implica un primer centro de conmutación móvil, MSC (420) que localiza el UE (450) y un segundo MSC (430) en el que el UE (450) está realizando una actualización de ubicación, en el que el procedimiento es realizado por el segundo MSC (430) y que comprende:
- 60 activar (15) un procedimiento mejorado de reintento de itinerancia al primer MSC (420);
 recibir (16), desde el primer MSC (420), información de solicitud de número de itinerancia, PRN;
 recibir (17), desde el primer MSC (420), un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada; y
 gestionar el establecimiento de llamada al UE (450) según la información PRN.

12. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además recibir (7) un mensaje de actualización de ubicación desde el UE (450).
- 5 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el mensaje de actualización de ubicación incluye un indicador de terminación de circuito conmutado móvil, CSMT.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que el indicador CSMT indica al segundo MSC (430) que la actualización de ubicación es debida a CSFB.
- 10 15. Procedimiento según las reivindicaciones 11 y 14, en el que la activación es sensible a la presencia del indicador CSMT en el mensaje de actualización de ubicación.
16. Procedimiento según la reivindicación 11 o 15, en el que la activación del procedimiento mejorado de reintento de itinerancia al primer MSC (420) comprende enviar (15) un mensaje de notificación hacia el primer MSC (420).
- 15 17. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que el mensaje de notificación es enviado durante un procedimiento de actualización de ubicación.
18. Un producto de programa de ordenador que comprende partes de código de programa para realizar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado en un dispositivo informático.
- 20 19. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 18, almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.
- 25 20. Un centro de conmutación móvil, MSC (420), para controlar el establecimiento de una llamada de terminación a un equipo de usuario, UE (450), en una situación de conexión alternativa conmutada por circuitos, CSFB, que implica otro MSC (430) adaptado para realizar un procedimiento de actualización de ubicación con el UE (450), en el que el MSC (420) está adaptado para localizar el UE (450) y que comprende:
- 30 un componente (422) de recepción adaptado para
- recibir, desde un registro de ubicación de origen, HLR (410), un mensaje de solicitud de número de itinerancia, PRN,
 - 35 – recibir, desde una pasarela MSC, GMSC (400), un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada,
 - recibir un mensaje de notificación desde el segundo MSC (430), en el que el mensaje de notificación activa un procedimiento mejorado de reintento de itinerancia al primer MSC (420); y
- 40 un componente (424) de reenvío adaptado para
- reenviar la información recibida en el mensaje PRN hacia el otro MSC (430), y
 - reenviar el mensaje de solicitud de establecimiento de llamada hacia el segundo MSC (430).
- 45 21. Un centro de conmutación móvil, MSC (430), para gestionar el establecimiento de una llamada de terminación a un equipo de usuario, UE (450), en una situación de conexión alternativa conmutada por circuitos, CSFB, que implica otro MSC (420) que localiza el UE (450), en el que el MSC (430) está adaptado para realizar un procedimiento de actualización de ubicación con el UE (450) y que comprende:
- 50 un componente de activación adaptado para activar un procedimiento mejorado de reintento de itinerancia al primer MSC (420);
- un componente (432) de recepción adaptado para recibir, desde el otro MSC (430), información de solicitud de número de itinerancia, PRN, y adaptado además para recibir, desde el otro MSC (430), un mensaje de solicitud de establecimiento de llamada; y
- 55 un componente (434) de gestión adaptado para gestionar el establecimiento de llamada al UE (450) según la información PRN.

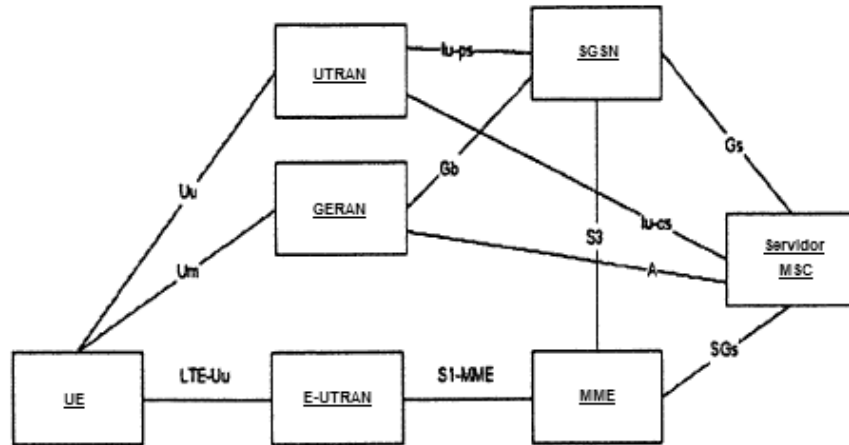


Fig. 1

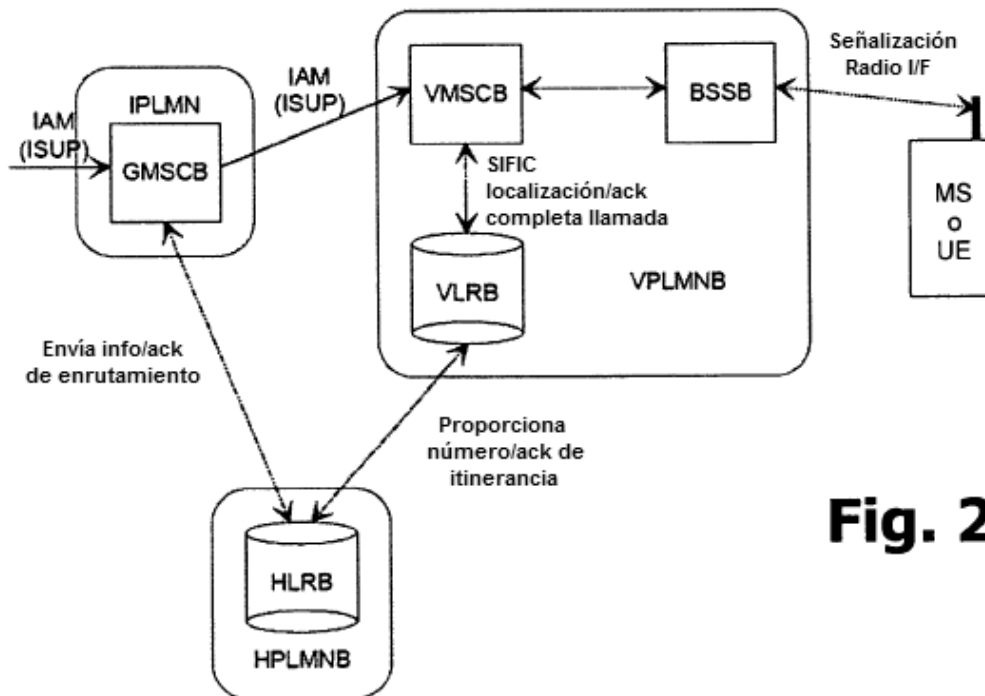


Fig. 2

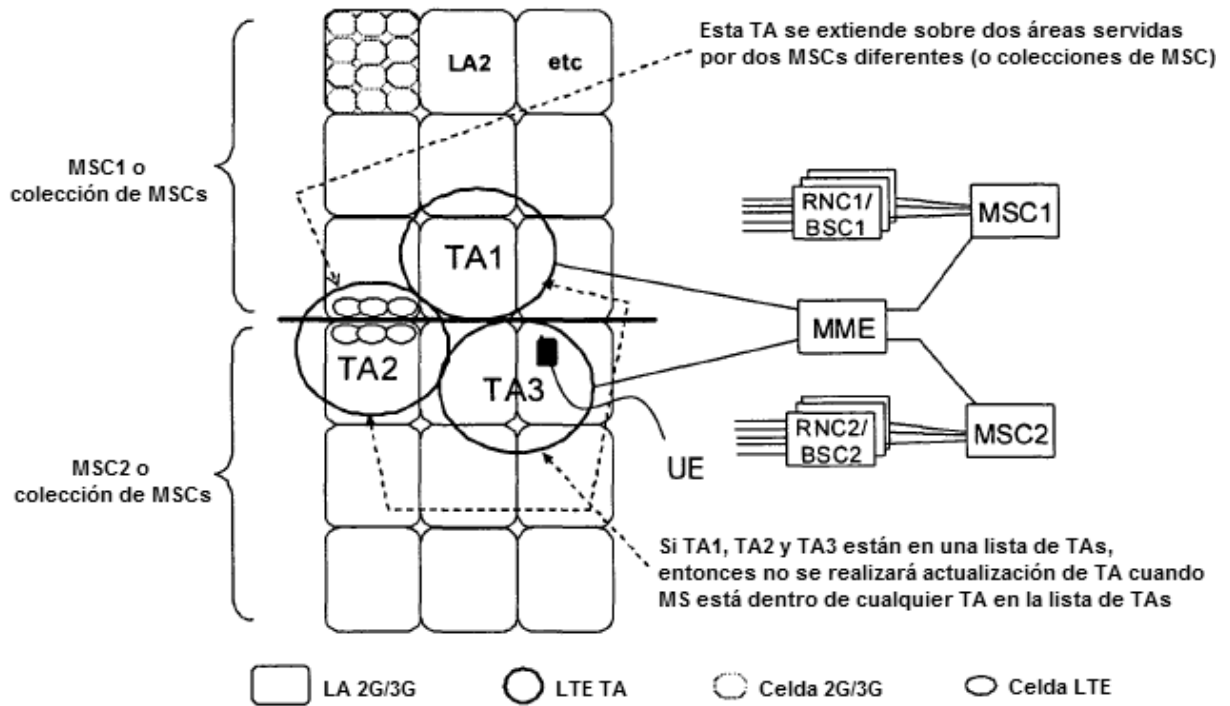


Fig. 3

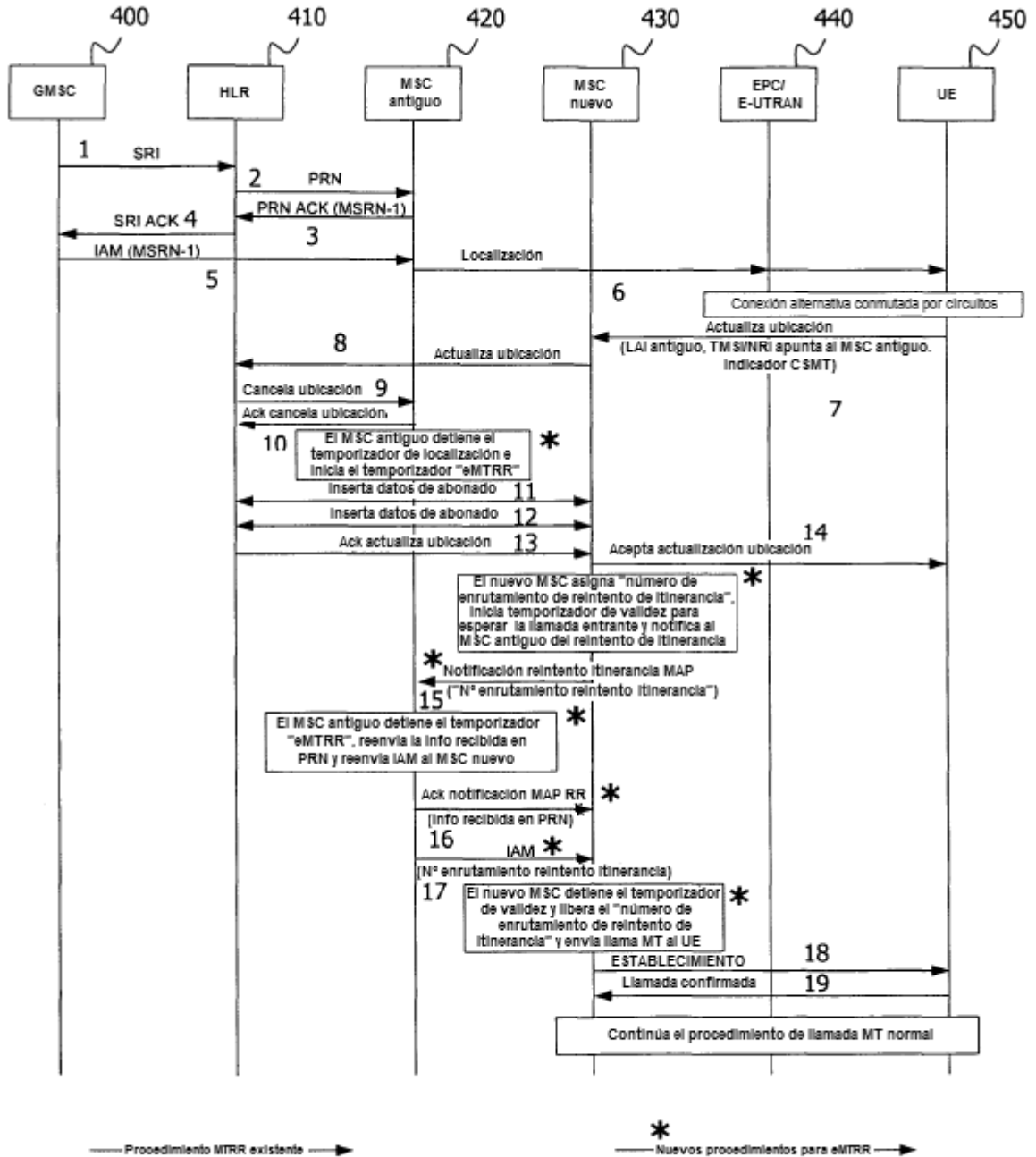


Fig. 4

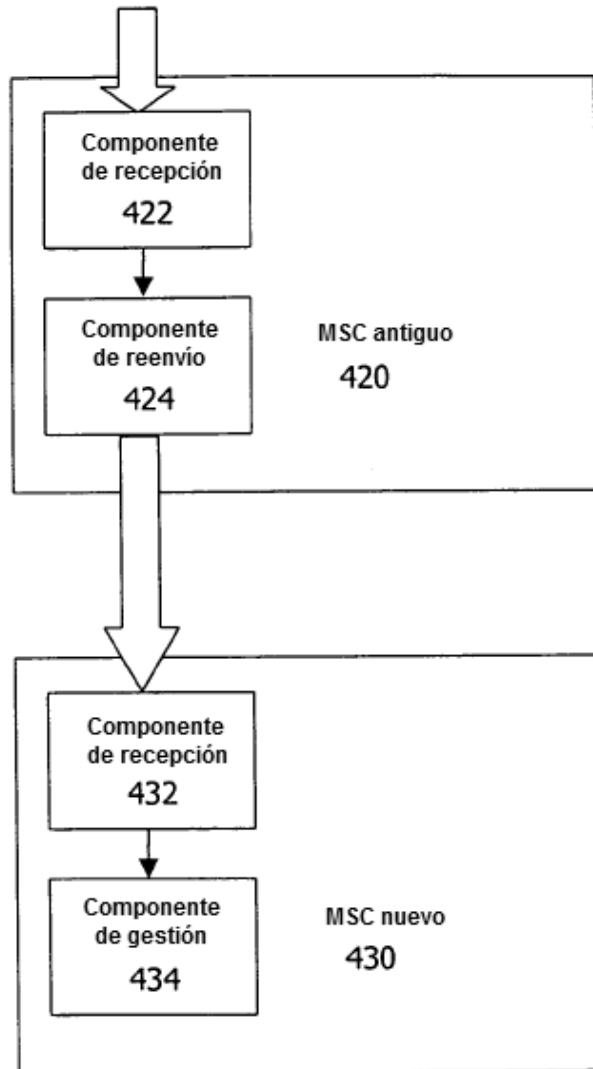


Fig. 5

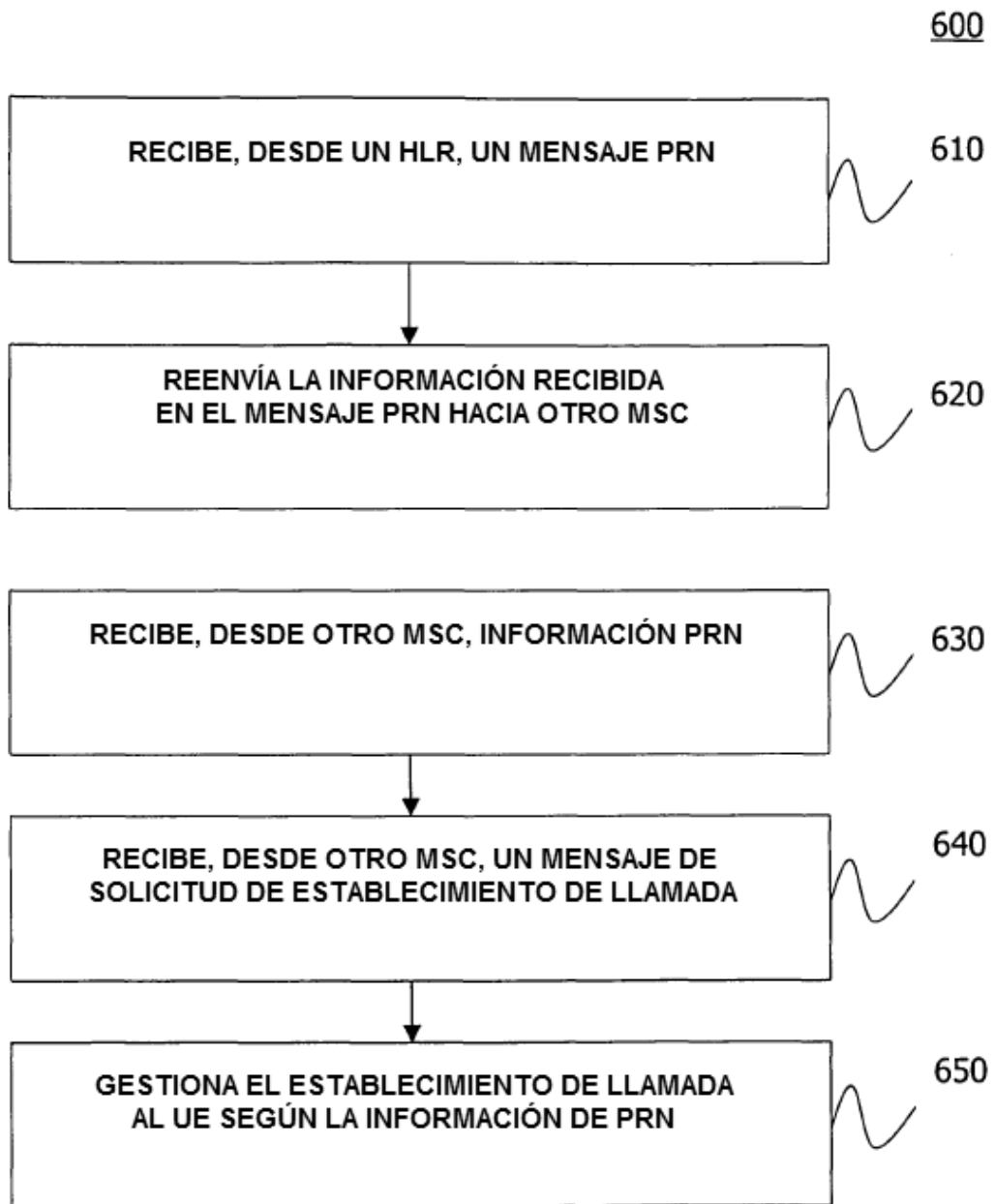


Fig. 6