

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 361**

51 Int. Cl.:

H04W 76/04 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

H04W 76/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2011 E 13190476 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2699048**

54 Título: **Aceleración del establecimiento de servicios de comunicación tras el reinicio de un nodo de gestión de movilidad**

30 Prioridad:

27.04.2010 JP 2010102166

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

08.05.2015

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome
Minato-ku, Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**OKABE, JUNYA y
TAMURA, TOSHIYUKI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 535 361 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

Aceleración del establecimiento de servicios de comunicación tras el reinicio de un nodo de gestión de movilidad

5 CAMPO TÉCNICO

Esta invención se refiere a una red de comunicaciones y, más particularmente, a un sistema y a un método, así como un aparato, que se pueden aplicar de forma ventajosa al sistema de redes de móviles de próxima generación EPC (Red Central Evolucionada por Paquetes).

10 A continuación se enumeran ciertas abreviaturas usadas en la presente memoria descriptiva.

- CS: Conmutación por Circuitos
- CSFB: Recurrencia a Conmutación por Circuitos
- 15 NodoBe (eNB): NodoB evolucionado
- G-MSC: Centro de Conmutación de Móviles de Pasarela
- GPRS: Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes
- GTP-C: (Plano de Control de Protocolo de Tunelización GPRS)
- GTP-U (Plano de Usuario de Protocolo de Tunelización GPRS)
- 20 P-MIP: Protocolo de Internet Móvil Proxy
- HSS: Servidor de Abonados Domésticos
- IMS: Subsistema Multimedia IP
- IMSI: Identificador Internacional de Suscripción de Estación Móvil
- ISR: Reducción de Señalización en Modo de Reposo
- 25 LTE: Evolución a Largo Plazo
- MME: Entidad de Gestión de Movilidad
- MSC: Centro de Conmutación de Móviles
- MTC: Comunicación de tipo máquina
- P-GW: (PGW o PDN-GW): Pasarela de Red de Datos por Paquetes
- PDN: Red de Datos por Paquetes
- 30 QCI: Identificador de Clase de QoS
- RAI: Identidad de Área de Encaminamiento
- RNC: Controlador de Red de Radiocomunicaciones
- S-GW (o SGW): Pasarela de Servicio
- SGSN: Nodo de Soporte de Servicio GPRS
- 35 SMS: Servicio de Mensajes Cortos
- SCPT: Protocolo de Transmisión de Control de Flujos Continuos
- Lista de TA: Lista de Áreas de Seguimiento
- TAU: Actualización de Área de Seguimiento
- TEID: Identificador de Punto Extremo de Túnel
- 40 Clave de GRE: Clave de Encapsulado de Encaminamiento Genérico
- UE: Equipo de Usuario
- UMTS: Sistema Universal de Telecomunicaciones de Móviles
- VLR: Registro de Ubicaciones Visitadas
- 3G: Tercera Generación
- 45 3GPP: Proyecto de Asociación de 3ª Generación

ANTECEDENTES

50 El sistema de redes de móviles de próxima generación EPC es una arquitectura de redes que da acomodo al 3G (sistema de comunicaciones de telefonía móvil de tercera generación), al LTE y otros en una red. A continuación se describen varios nodos de red.

Una MME es un nodo de gestión de movilidad. En el acceso por radiocomunicaciones LTE, la MME se encarga de la gestión de movilidad (control de movilidad), tal como el seguimiento, de una estación móvil (UE) en modo de reposo, la autenticación y el establecimiento de un trayecto de reenvío de datos de usuario entre una S-GW y una estación base (NodoBe), en el acceso por radiocomunicaciones de LTE. A la estación móvil (UE) se le denomina también "aparato de usuario", "terminal móvil" o simplemente "terminal". La MME está implicada en el seguimiento y búsqueda de UEs en modo de reposo o en procesos de activación/desactivación de portadores. La MME selecciona la S-GW en el momento del traspaso del UE en el LTE, y ejecuta una autenticación de usuario junto con el HSS. Cabe señalar que un portador significa un trayecto de transmisión por paquetes lógico establecido entre un NodoBe y una S-GW/P-GW o similares.

Un SGSN es un nodo de gestión de movilidad en la red central 3G. El mismo es una unidad de conmutación por paquetes que se encarga de la gestión de movilidad para el UE, tal como la gestión de abonados de servicio, la gestión de movilidad de abonados de servicio, el control de llamadas de origen/entrantes, el control de tunelización, el control de tarificación, o el control de la QoS (Calidad de Servicio) o similares.

- 5 Cuando el UE se encuentra en un estado de reposo o de ahorro de energía (LTE-reposo) en una red central LTE, el UE se identifica con la precisión correspondiente a una lista de áreas de seguimiento (Lista de TA) compuesta por una pluralidad de células (la MME mantiene la última Lista de TA actualizada). En el momento de una llamada entrante para la estación móvil, se lleva a cabo una búsqueda usando la última Lista de TA registrada por última vez. El SGSN de la red central 3G lleva a cabo una búsqueda en una RA (Área de Encaminamiento).
- 10 Una S-GW lleva a cabo el encaminamiento y el reenvío de un paquete de datos de usuario. La S-GW es un nodo de gestión de portadores que gestiona el contexto del UE (un parámetro del servicio portador IP o similar). Como respuesta a una solicitud de fijación de portadores desde una MME que ha recibido una solicitud de incorporación desde el UE, la S-GW establece una solicitud de fijación de trayecto para una P-GW y un portador en la dirección de un Nodo Evolucionado. La S-GW lleva a cabo también la activación de una búsqueda cuando han llegado los datos de enlace descendente (DL) a un terminal.
- 15 Una P-GW se ocupa de la conexión del UE con una red de datos por paquetes (una red de servicio: servicio de navegación Web o una red externa, tal como IMS o similares).
- A continuación se describe el reinicio de la MME/SGSN.
- 20 El "reinicio" o "reinicio de la MME/SGSN" significa el cese de servicio debido a un fallo, o el cese intencionado del servicio para mantenimiento, que conduce a una operación de establecimiento de inicialización en la MME/SGSN, como resultado de lo cual, se pierde información de abonado o información de portador que es necesaria para que se ponga en marcha el funcionamiento de la MME/SGSN.
- 25 El Documento 2 (3GPP TS 23.007), que no es documento de patente, prevé que, cuando la S-GW detecta que se ha reiniciado la MME/SGSN, la S-GW debe liberar el contexto de portador del UE registrado en la MME/SGSN que se ha reiniciado. Es decir, de acuerdo con el Documento 2, que no es documento de patente, cuando la MME se reinicia después de un fallo, la MME elimina la totalidad de contextos de portador afectados por el reinicio. Cuando la S-GW detecta que la MME se ha reiniciado, la S-GW elimina la tabla de conexiones PDN/contexto de portador correspondientes a la MME que se ha reiniciado y libera recursos internos pertinentes para la conexión PND.
- 30 Suponiendo que una S-GW funciona de acuerdo con la especificación anterior del Documento 2, no patente, cuando se ha reiniciado el funcionamiento de la MME, la S-GW no puede efectuar una operación de entrada de paquetes hacia el UE hasta que se origine una llamada por parte de la propia estación móvil o un registro de ubicación periódico (por ejemplo, Solicitud de Incorporación/TAU) realizado periódicamente por el propio UE hacia la MME.
- 35 Cuando se produce una llamada entrante para el UE, la red lleva a cabo una búsqueda de repente para células completas asociadas a un área en la que el UE ha efectuado el registro de ubicación (área de seguimiento). El UE del cual se ha realizado dicha búsqueda accede a una célula de servicio y establece una llamada. No obstante, según la especificación del Documento 2, no patente, la totalidad de información de portador o recursos de la MME reiniciada ya ha sido eliminada o liberada. Es decir, en la S-GW, se han eliminado o liberado portadores de acceso de radiocomunicaciones en la dirección desde la S-GW al NodoBe y la información de sesión entre la MME y la S-GW, de manera que la recepción de los datos por paquetes entrantes en el UE no tiene ningún efecto.
- 40 En la S-GW en este estado, también se ha eliminado el TEID o Clave de GRE, como información de identificación de un túnel (GTP-U o P-MIP), un protocolo de transporte entre la S-GW y la P-GW. Por tanto, en la S-GW, se rechazan los datos entrantes. La P-GW también elimina recursos relevantes como respuesta al rechazo de los datos por paquetes entrantes de la S-GW.
- 45 Documento 1, que no es de patentes: 3GPP TS 23.203 V9.4.0 (2010-03) 3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Services and System Aspects: Policy and charging control architecture (Release 9), página 31, Tabla 6.1.7; Standardized QCI characteristics
Documento 2, que no es de patentes: 3GPP TS 23.007 V9.3.0 (2010-03) 3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Core Network and Terminals; Restoration procedures (Release 9), páginas 27 a 28
Documento 3, que no es de patentes: 3GPP TS 23.272 V9.3.0 (2010-03) 3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Services and System Aspect; Circuit Switched (CS) fallback In Evolved Packet System (EPS); Stage 2 (Release 9), páginas 26 a 27
- 50
- 55
- 60 **SUMARIO**
A continuación se presenta un análisis de las técnicas relacionadas.
- 65 En caso de que la S-GW funcione de acuerdo con la anterior especificación del Documento 2, no patente, según se ha descrito anteriormente, la S-GW que ha detectado el reinicio del nodo de gestión de movilidad MME/SGSN libera la totalidad de portadores del UE registrado en la MME/SGSN en donde se ha producido el reinicio.

5 Por tanto, la entrada de señales al UE después del reinicio del nodo de gestión de movilidad MME/SGSN puede que no se informe al UE hasta un momento tal en el que, en el UE, se lleve a cabo la operación de incorporación para su registro en la red. Es decir, durante el tiempo que transcurre después del reinicio del MME/SGSN hasta el final de la operación de incorporación, activada por la señal originada en el propio UE o el registro de ubicación periódico por parte del UE, el UE no puede disponer de un servicio de comunicaciones, ni siquiera si se produce una señal entrante del servicio de comunicaciones. Por ejemplo, durante un intervalo de tiempo del registro de ubicación periódico (solicitud de TAU) (por ejemplo, hasta 45 minutos), tras el reinicio de la MME/SGSN, no se pueden entregar al UE datos por paquetes entrantes, dirigidos al UE.

10 Es decir, el servicio de comunicaciones por paquetes se encuentra en parada. Esto plantea un problema serio, puesto que no se puedan recibir durante un tiempo preestablecido servicios de comunicaciones, en calidad de infraestructura social, en caso de que se esté explotando el IMS en una red EPS.

15 Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un sistema, un método y un aparato que permitan acelerar el reestablecimiento de servicios de comunicaciones para un terminal móvil (UE) después del reinicio de un nodo de gestión de movilidad, en particular SGSN.

20 El objetivo anterior se logra con las características de las reivindicaciones.

Según la presente invención, es posible acelerar el reestablecimiento de un servicio de comunicaciones para una estación móvil tras el reinicio de un nodo de gestión de movilidad.

25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 25 La Figura 1 es un diagrama para ilustrar el funcionamiento de un modo de la presente invención.
- La Figura 2 es otro diagrama para ilustrar el funcionamiento de modo de la presente invención.
- La Figura 3 es todavía otro diagrama para ilustrar el funcionamiento del modo de la presente invención.
- La Figura 4 es un diagrama para ilustrar un modo de funcionamiento como una referencia.
- 30 La Figura 5 es otro diagrama para ilustrar un modo de funcionamiento como una referencia.
- La Figura 6 es un diagrama para ilustrar una red de comunicaciones por paquetes que da acomodo al LTE.
- La Figura 7 es un diagrama para ilustrar una red de comunicaciones por paquetes que da acomodo al 2G/3G.
- La Figura 8 es un diagrama para ilustrar una red de comunicaciones por paquetes que da acomodo al LTE y el 2G/3G.
- 35 La Figura 9 es un diagrama para ilustrar la CSFB (Recurrencia a Conmutación por Circuitos).
- La Figura 10 es un diagrama para ilustrar una secuencia de un ejemplo 1 de referencia.
- La Figura 11 es un diagrama para ilustrar otra secuencia del ejemplo 1 de referencia.
- La Figura 12 es un diagrama para ilustrar todavía otra secuencia del ejemplo 1 de referencia.
- La Figura 13 es un diagrama para ilustrar una secuencia de funcionamiento de ejemplo de una realización a modo de ejemplo 1 de la presente invención.
- 40 La Figura 14 es un diagrama para ilustrar otra secuencia de funcionamiento de ejemplo de la realización a modo de ejemplo 2 de la presente invención.
- La Figura 15 es un diagrama para ilustrar todavía otra secuencia de funcionamiento de ejemplo de la realización a modo de ejemplo 2 de la presente invención.
- 45 La Figura 16 es un diagrama para ilustrar una secuencia de funcionamiento de ejemplo de un ejemplo 2 de referencia.
- La Figura 17 es un diagrama para ilustrar una secuencia de funcionamiento de ejemplo de una realización a modo de ejemplo 2 de la presente invención.
- La Figura 18 es un diagrama para ilustrar una secuencia de funcionamiento de ejemplo del ejemplo 2 de referencia.
- 50 La Figura 19 es un diagrama para ilustrar una secuencia de funcionamiento de ejemplo de la realización a modo de ejemplo 2 de la presente invención.
- La Figura 20 es un diagrama para ilustrar todavía otra secuencia de funcionamiento de ejemplo de la realización a modo de ejemplo 2 de la presente invención.
- 55 La Figura 21 es un diagrama para ilustrar una secuencia de funcionamiento de ejemplo de un ejemplo 3 de referencia.
- La Figura 22 es un diagrama para ilustrar otra secuencia de funcionamiento de ejemplo del ejemplo 3 de referencia.
- La Figura 23 es un diagrama para ilustrar todavía otra secuencia de funcionamiento de ejemplo del ejemplo 3 de referencia.
- 60 La Figura 24 es un diagrama para ilustrar una secuencia de funcionamiento de ejemplo como una referencia.

MODOS PREFERIDOS

65 En uno de los modos preferidos de la presente invención, cuando se ha reiniciado un nodo de gestión de movilidad, tal como la MME/SGSN, un nodo de gestión de portadores (S-GW) no libera todos los portadores pertinentes para el nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN). El nodo de gestión de portadores (S-GW) mantiene por lo menos parte

- o la totalidad de portadores para continuar con el servicio entrante de paquetes. Es decir, cuando el nodo de gestión de portadores, tal como la S-GW, detecta el reinicio del nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN), el nodo de gestión de portadores confirma que se ha dado acomodo al UE en el nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN). En relación con el UE, al que se ha dado acomodo en el nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN), el nodo de gestión de portadores, tal como la S-GW, retiene por lo menos uno de los portadores establecidos entre el nodo de gestión de portadores (S-GW) y la red externa, tal como una PDN. Al hacer esto, el UE se puede incorporar a la red, con la entrada de paquetes desde la red externa (PDN) al UE como señal de activación, acelerándose así el restablecimiento de un servicio de comunicaciones para el UE. En uno de los modos preferidos de la presente invención, el nodo de gestión de portadores mantiene un portador(es) específico(s) para restablecer un servicio de comunicaciones, y elimina otros portadores. En uno de los modos preferidos de la presente invención, cuando se mantiene el portador específico, el nodo de gestión de portadores puede poner en marcha un temporizador. Al llegarse al tiempo límite del temporizador, el nodo de gestión de portadores puede eliminar recursos de portador que han sido mantenidos.
- 15 En uno de los modos preferidos de la presente invención, es posible seleccionar aquellos portadores que ofrecen servicios de alta fiabilidad después del reinicio del nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN). De este modo, es posible contener el consumo de recursos del nodo de gestión de portadores (S-GW) así como evitar la congestión debida a señales masivas de registro de ubicación.
- 20 En uno de los modos preferidos de la presente invención, el nodo de gestión de portadores S-GW mantiene la información de áreas de registro de ubicación (Lista de TA/RAI) del UE, que se comunica desde el nodo de gestión de movilidad (MME-SGSN), y la información de identificación (IMSI) asociada al UE. Después del reinicio del nodo de gestión de movilidad (MME-SGSN), el nodo de gestión de portadores (S-GW), al producirse la recepción de datos entrantes en el UE, puede notificar la información de áreas de registro de ubicación (Lista de TA/RAI) y la información de identificación (IMSI) al nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN). A continuación, el nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN) puede realizar una búsqueda, usando la información de identificación (IMSI), en relación solamente con el área correspondiente a la información de áreas de registro de ubicación (Lista de TA/RAI). Al hacer esto, es posible reducir de manera selectiva un área en la que busca la estación base.
- 30 La Figura 1 es un diagrama para ilustrar uno de los modos de la presente invención. Un nodo de gestión de movilidad MME/SGSN que gestiona información de registro de una estación móvil UE, notifica la información de registro de ubicación del UE a una S-GW en el comienzo. La S-GW mantiene la información de registro de ubicación del UE. La S-GW también mantiene portadores entre la S-GW y la P-GW.
- 35 El reinicio se produce en el nodo de gestión de movilidad MME/SGSN.
- 40 Cuando la S-GW detecta, por ejemplo, por una evaluación del estado general, que el nodo de gestión de movilidad (MME/SGSN) se ha reiniciado, la S-GW no libera sino que mantiene portadores que están establecidos entre la S-GW y la P-GW. En este caso, teniendo en cuenta la compatibilidad del restablecimiento estable del sistema y la disponibilidad de servicios de comunicaciones, es posible que la S-GW no libere sino que continúe manteniendo aquellos portadores que proporcionen servicios de alta disponibilidad. Estos servicios se pueden ejemplificar por la comunicación que tiene necesidad de alta fiabilidad de acuerdo con, por ejemplo, la política del operador, tales como servicios de voz proporcionados por el IMSI. Por ejemplo, la S-GW puede no liberar, sino mantener, portadores S5/S8 específicos entre la S-GW y la P-GW, necesarios para restablecer servicios iniciados desde el lado de la red, y puede eliminar la totalidad del resto de portadores S5/S8.
- 45 En un ejemplo mostrado en la Figura 2, cuando la S-GW detecta, por ejemplo, por una evaluación del estado general (eco GTP), que se ha reiniciado el nodo de gestión de movilidad MME/SGSN, la S-GW libera servicios portadores de control del IMS, entre portadores establecidos entre la S-GW y la P-GW, mientras que mantiene simplemente los portadores usados para la señalización del IMS. Así, al aplicar simplemente servicios específicos, también es posible restablecer gradualmente la MME/SGSN mientras que se evita la sobrecarga en el sistema completo.
- 50 La Figura 3 es un diagrama para ilustrar el caso de aplicación de la presente invención a servicios IMS. Cuando han llegado datos por paquetes, usando el portador mantenido por la S-GW, se notifica a la MME/SGSN en la que se ha producido el reinicio la entrada de paquetes, junto con el IMSI que identifica el UE y la información de áreas de registro de ubicación, registrada de antemano en la S-GW. De este modo, la MME/SGSN puede llamar (buscar) al UE usando el IMSI y la información de áreas de registro de ubicación. La estación móvil UE que se ha buscado usando el IMSI, realiza un nuevo registro (incorporación) en la MME/SGSN y vuelve a establecer portadores necesarios, para recibir la totalidad de servicios de comunicación por paquetes. Así, de acuerdo con un modo de la presente invención, incluso si se reinicia la MME/SGSN, se puede notificar al UE la llegada de servicios para provocar su incorporación a la MME con el fin de mejorar la disponibilidad de servicios de comunicación.
- 60 Según un modo de la presente invención, es posible conseguir que un UE se incorpore a la red, después de reiniciar la MME/SGSN, con la entrada del paquete al UE como señal de activación. Los servicios de comunicación por
- 65

paquetes se pueden restablecer instantáneamente para el UE cuyos servicios se han puesto en marcha por la llegada del paquete entrante.

5 En un modo de la presente invención, únicamente aquellos portadores que requieren una alta fiabilidad se pueden tomar como portadores a mantener según la presente invención. De este modo, es posible contener el consumo de recursos de la S-GW así como la congestión debida a señales masivas de registro de ubicación. Esta operación es indispensable especialmente en caso de que se dé acomodo a un UE en donde se produce periódicamente una comunicación por paquetes, como en la MTC. El motivo es que, en tal caso, la comunicación por paquetes se produce para muchos UEs después de reiniciar la MME/SGSN, y, por tanto, las operaciones de recuperación del abonado se pueden producir por ráfagas, con la comunicación de paquetes como señal de activación, lo cual conduce posiblemente a la congestión del sistema en su totalidad.

15 Las Figuras 4 y 5 son diagramas que muestran un ejemplo en el cual el concepto anteriormente mencionado se aplica a la CSFB. La función CSFB conmuta voz originada en el/proveniente del 3G para ofrecer servicios de voz utilizando el dominio 3G-CS incluso en caso de que no se proporcionen servicios de VoIP en el LTE. Por lo que a la función CSFB respecta, debe hacerse referencia al Documento 3, no patente (Figura 7.2-1 Llamada de Terminación de Móvil en modo de reposo).

20 En referencia a la Figura 4, la MME notifica la información de registro de ubicación del UE a un MSC de antemano. Cuando la MME se reinicia, el MSC detecta el reinicio de la MME, por ejemplo, mediante una evaluación de estado general. En referencia a la Figura 5, cuando una llamada llega desde un G-MSC del lado de origen (entrada por CS), el MSC notifica el IMSI y el área de registro de ubicación a la MME, pudiendo llamar (buscar) dicha MME al UE usando el IMSI y la información de área de registro de ubicación.

25 A continuación se describen realizaciones a modo de ejemplos de la presente invención (se implica SGSN) y ejemplos de referencia (solamente se implica MME). Las Figuras 6 a 9 muestran redes en las cuales se puede aplicar el concepto anteriormente mencionado.

<Ejemplo 1 de referencia>

30 La Figura 6 es un diagrama que muestra una configuración de red de un ejemplo 1 de referencia. Específicamente, la Figura 6 muestra una red de comunicaciones por paquetes que da acomodo al LTE. En referencia a la Figura 6, la red incluye un UE 101, una estación base (NodoBe) 102, una MME 103, un HSS 106, una S-GW 104, un P-GW 105, una red externa (PDN) 108, y un IMS 109. El IMS 109 es un sistema de comunicaciones que integra servicios de comunicación por conmutación de paquetes mediante el SIP (Protocolo de Inicio de Sesión) para implementar servicios multi-media.

35 La MME 103 da acomodo al NodoBe 102 por medio de una interfaz S1-MME para llevar a cabo la gestión de movilidad del UE y la autenticación así como el establecimiento de un trayecto de reenvío de usuario. La MME 103 remite al HSS 106, que es una base de datos para gestionar información de abonados, a través de una interfaz S6a, con el fin de llevar a cabo, por ejemplo, la autenticación. La MME 103 transmite/recibe una señal de control por medio de interfaces S1-MME y S11 con el fin de establecer o liberar el trayecto de reenvío de usuario sobre una interfaz S1-U entre el NodoBe y la S-GW. El protocolo de transporte en la interfaz S1-U entre el NodoBe y la S-GW es el GTP-U.

45 Una interfaz S5/S8 107 es una interfaz (plano de usuario) entre la S-GW y la P-GW. Como protocolo de transporte, se establece un protocolo de tunelización (GTP-U) o un protocolo de IP móvil proxy (P-MIP).

50 La S-GW 104 lleva a cabo la transmisión/recepción de datos de usuario entre ella y el NodoBe 102, mientras establece o libera un trayecto de transmisión basado en una PDN externa por medio de la P-GW y la interfaz S5/S8 107. La P-GW 105 se conecta a la red externa (PDN) 108 a través de una interfaz SGi. A continuación se describe una operación en la que se reinicia la MME.

<Primera fase>

55 La Figura 10 es un diagrama de secuencia que ilustra, como primera fase, una fase en la que se registra información de áreas de registro de ubicación del UE en la S-GW. En la Figura 10, se omite la estación base (NodoBe) 102 de la Figura 6. Se presupone que el UE1 ha establecido un enlace de control de radiocomunicaciones entre él y el NodoBe. A continuación se describirán las etapas respectivas de la Figura 10.

60 En una etapa 1 de la Figura 10, el UE 1 transmite una solicitud de registro de ubicación (Solicitud de Incorporación o Solicitud de TAU) a la MME 1. Obsérvese que, en el LTE, la ubicación del UE en un modo de reposo (espera) se gestiona según información de áreas de registro de ubicación (área de seguimiento). Cada área de seguimiento se corresponde con un área de ubicación o un área de encaminamiento en el 3G/UMTS, y está compuesta por una o una pluralidad de células. En cada una de estas células, se difunde de forma general un identificador del área de seguimiento a la que pertenece la célula en cuestión. La estación móvil en un modo de reposo tiene su ubicación registrada en el área de seguimiento en la cual reside el UE, y almacena el identificador del área de seguimiento en

- la cual tiene registrada claramente su ubicación el UE. Cuando se desplaza de una célula a otra, el UE recibe el identificador del área de seguimiento que se difunde de forma general. En caso de que el identificador del área de seguimiento que se está difundiendo de forma general difiera con respecto al identificador del área de seguimiento, registrado actualmente en la misma, el UE actualiza el registro de ubicación. A una solicitud de actualización de este registro de ubicación se le denomina "Solicitud de TAU".
- 5
- En una etapa S2 de la Figura 10, la MME 1 asigna nuevamente la información de áreas de registro de ubicación (Lista de TA) al UE 1.
- 10
- En una etapa S3 de la Figura 10, la MME 1 informa a la S-GW1 sobre la Lista de TA del UE1 por medio de la interfaz S11. La S-GW1 almacena la Lista de TA, de la que se ha informado desde la MME 1, en una unidad de almacenamiento (memoria) en la S-GW1, como información de registro del UE1.
- 15
- Se observa que la operación de registro de ubicación en las etapas 1 y 2 de la Figura 10 es conocida de por sí. Por lo tanto, la operación no se explica de forma detallada.
- <Segunda fase>
- La Figura 11 es un diagrama de secuencia para ilustrar, en calidad de segunda fase, la fase de mantenimiento de un portador. En una etapa 1 de la Figura 11, el UE1 ya se ha incorporado a la MME1 (ya se ha emitido una solicitud de incorporación). Ya se ha establecido una variedad de portadores usando la S-GW1 y la P-GW1.
- 20
- En una etapa 2 de la Figura 11, se produce el reinicio de la MME1 y, en esta MME1, se elimina la información de registro del UE1, ya incorporado.
- 25
- En una etapa 3 de la Figura 11, la S-GW1 detecta el reinicio de la MME1, a partir de un procesado tal como una evaluación de estado general mediante el procesado GTP Eco.
- En una etapa 4 de la Figura 11, la S-GW1 reconoce todas las estaciones móviles UE incorporadas a la MME 1 (se confirma que al UE1 se le ha dado acomodo en la MME 1).
- 30
- En caso de que el método se proporcione para la totalidad de los servicios, en la etapa S5 de la Figura 11 se mantienen todos los portadores relacionados con el UE1 desde la S-GW1 hacia la red externa IMS 1.
- 35
- En las etapas 6 y 7 de la Figura 11, a diferencia de la etapa S5 de la Figura 11, la función de mantenimiento de portadores según la presente invención no se proporciona para todos los servicios referentes al UE1, de tal manera que se mantienen portadores (portadores usados para la señalización IMS) para servicios específicos (servicios IMS que proporcionan, por ejemplo, servicios de voz).
- 40
- Después de confirmar en la etapa S4 de la Figura 11 que se ha dado acomodo al UE1 en la MME 1, la S-GW1 confirma además, en la etapa 6 de la Figura 11, si hay o no un portador(es) que proporciona(n) el IMS (portador(es) usado(s) para señalización IMS) de entre los portadores que posee el UE1. Al verificar los portadores usados para el control del IMS de esta manera, se puede usar un valor de QCI (Identificador de Clase de QoS), el cual se encuentra entre elementos de información que posee cada portador. Si, al usar el valor de QCI, el mismo es "5", por ejemplo, se puede concluir que el portador es el(los) portador(es) usado(s) para la señalización del IMS (Señalización de IMS), de acuerdo con la Tabla 6.1.7 del Documento 1, no patente (3GPP TS23.03). A continuación, se puede concluir que el portador es un portador de control usado para ofrecer servicios de voz.
- 45
- Si existe el(los) portador(es) de control usado(s) para la señalización de IMS entre los portadores referentes al UE1 gestionado por la S-GW1, se mantienen únicamente el(los) portador(es) relevante(s). Los portadores restantes se liberan localmente de acuerdo con la operación según el Documento 2, no patente (3GPP TS23.007).
- 50
- En caso de mantener los portadores usados para la señalización de IMS (portadores específicos), la S-GW1 pone en marcha el funcionamiento de un temporizador para liberar (eliminar) recursos de portador relevantes al producirse el tiempo límite, teniendo en cuenta un caso en el que el UE1 ya se ha vuelto a incorporar a otra S-GW. Este temporizador controla un tiempo de mantenimiento del portador específico antes mencionado, por parte de la S-GW1, y resulta necesario para evitar que no se consiga liberar los portadores que mantiene la S-GW1. Si, en el temporizador anterior, se fija el tiempo equivalente al tiempo de un temporizador de registro de ubicación periódico que posee el UE1, la S-GW1 puede esperar la entrada de servicios de voz durante un intervalo de tiempo mínimo necesario correspondiente al tiempo de la siguiente solicitud de registro de ubicación periódico del UE1. En este momento, se almacena en la unidad de almacenamiento (memoria) de la S-GW1 el hecho de que el UE1 no se ha registrado en la MME 1.
- 55
- 60
- En una etapa 7 de la Figura 11, el UE1 no se registra en la MME 1 y únicamente se mantiene el portador de control de IMS en la S-GW1 y en la P-GW1. Esto completa la segunda fase.
- 65

Si después de esto no se ha llevado a cabo la tercera fase, mostrada en la Figura 12, la S-GW1 elimina la totalidad de portadores (recursos de portador de control de IMS) que mantiene la S-GW1 en relación con el UE1, al producirse el tiempo límite del temporizador cuyo funcionamiento se puso en marcha en la etapa S6 de la Figura 11.

5 <Tercera fase>

La Figura 12 es un diagrama de secuencia que muestra el funcionamiento de una tercera fase en caso de que haya llegado una señal en la segunda fase desde la PDN, tal como el IMS. A continuación se describen fases respectivas.

10 En una etapa 1 de la Figura 12, llega a la G-SW1 una notificación desde el IMSI, que indica la entrada de servicios de voz en el UE1.

15 En una etapa S2 de la Figura 12, la G-SW1 almacena la información de que el UE1 se encuentra en un estado no registrado debido al reinicio de la MME1. Por tanto, la G-SW1 envía una notificación de datos de enlace descendente (Notificación de Datos de Enlace Descendente), que incluye el IMSI y la Lista de TA registrada previamente, a la MME1, para informar de la entrada de servicios de voz (datos por paquetes).

20 Si en una etapa S3 de la Figura 12, el UE1, que tiene la IMSI que se ha notificado, no se incorpora, la MME1 realiza una búsqueda del UE1 en relación con la Lista de TA recibida, usando el IMSI. No obstante, existe un caso tal en el que, al llevar a cabo la etapa S3, el UE1 ya ha seleccionado otra S-GW y se ha incorporado a la MME1. En este caso, para provocar que la S-GW1 libere la totalidad de los portadores relevantes para el UE1, la MME1 devuelve una respuesta de acuse de recibo de notificación de datos de enlace descendente (Acuse de Recibo de Notificación de Datos de Enlace Descendente) que indica el motivo por el que el UE1 ya se ha vuelto a incorporar.

25 En una etapa 4 de la Figura 12, el UE1 lleva a cabo la operación de incorporación al producirse la recepción de la búsqueda utilizando el IMSI.

30 La operación de incorporación del UE en la etapa 4 de la Figura 12 es bien conocida para aquellos expertos en la materia y no resulta directamente relevante para la presente invención. Por lo tanto, se prescinde de la explicación de la configuración detallada.

35 Cuando la S-GW detecta el reinicio de la MME, si el túnel (GTP-U) en la interfaz S1-U entre el NodoB y la S-GW está activo, la S-GW libera el túnel.

<Realización a modo de ejemplo 1>

40 Como realización a modo de ejemplo 2 de la presente invención, a continuación se describe el funcionamiento en el momento del reinicio del SGSN en la configuración de red de la Figura 7. Básicamente, el funcionamiento de la realización a modo de ejemplo 1 es equivalente al funcionamiento en el momento del reinicio de la MME en el ejemplo 1 de referencia. En el ejemplo de la Figura 7, se da acomodo al 2G/3G. Específicamente, el NodoB 102 y la MME 103 de la Figura 6 se sustituyen por un aparato 110 de control de radiocomunicaciones 2G/3G (NodoB y RNC) y un SGSN 111. Una interfaz entre el aparato 110 de control de radiocomunicaciones 2G/3G (NodoB y RNC) y el SGSN 111 es la lu, una interfaz entre el aparato 110 de control de radiocomunicaciones 2G/3G (NodoB y RNC) y la S-GW 104 es la S12, una interfaz entre el SGSN y la S-GW es la S4 y una interfaz entre el SGSN 111 y el HSS 106 es una S6d/Gr.

45 El funcionamiento de la presente realización a modo de ejemplo se puede resumir de manera que presenta tres fases independientes.

<Primera fase>

50 La Figura 13 es un diagrama de secuencia que muestra una fase en la que se registra la información de áreas de registro de ubicación del UE en la S-GW1, como fase primera. A continuación se describen etapas respectivas.

55 En una etapa S1 de la Figura 13, el UE1 envía una solicitud de registro de ubicación (Solicitud de Incorporación/Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento) al SGSN1. La Solicitud de Actualización de Área de Encaminamiento es una solicitud de actualización de registro de ubicación para el SGSN.

En una etapa S2 de la Figura 13, el SGSN1 asigna nuevamente la información de área de registro de ubicación (RAI) al UE1.

60 En una etapa 3 de la Figura 12, el SGSN1 notifica a la S-GW1 la RAI del UE1. La S-GW1 mantiene la RAI notificada como información de registro del UE1.

65 La operación de registro de ubicación de la Figura 12 es conocida de por sí entre aquellos expertos en la materia, y no directamente relevante para la materia objeto de la presente invención. Por tanto, la operación no se explica detalladamente.

<Segunda fase>

La Figura 14 es un diagrama de secuencia para la fase de mantenimiento de un portador, en calidad de segunda fase. A continuación se describen etapas respectivas.

- 5 En una etapa S1 de la Figura 14, el UE1 ya se ha incorporado al SGSN1, y se han establecido varios tipos de portadores usando la S-GW1 y la P-GW1.
- En una etapa 2 de la Figura 14, se produce el procesado de reinicio en el SGSN1. Se elimina la información de registro del UE1 incorporado.
- 10 En una etapa 3 de la Figura 14, la S-GW1 detecta el reinicio en el SGSN1 mediante un procesado, tal como una evaluación de estado general, por medio del procesado GTP Eco.
- 15 En una etapa S4 de la Figura 14, la S-GW1 reconoce la totalidad de las estaciones móviles UE (se confirma que al UE1 se le ha dado acomodo en el SGSN1).
- En caso de que la presente invención se aplique a la totalidad de servicios, en una etapa 5 de la Figura 14 se mantienen todos los portadores.
- 20 En las etapas 6 y 7 de la Figura 14, no se mantienen portadores para la totalidad de los servicios, tal como se realiza en la etapa 5 de la Figura 11. Se mantiene en cambio, simplemente un portador referente a un servicio específico (servicio de IMS, que proporciona, por ejemplo, servicio de voz, en el siguiente ejemplo).
- 25 Después de la etapa S4 de la Figura 14 en la que se confirma que se ha dado acomodo al UE1 en el SGSN1, la S-GW1 confirma, en una etapa 6 de la Figura 14, si existe o no el portador de señalización de IMS entre los portadores mantenidos por el UE1. El portador de señalización de IMS es un portador usado para la señalización de IMS. En la determinación de si un portador en cuestión es o no el portador de señalización de IMS, se puede usar, por ejemplo el valor de un QCI (Identificador de Clase de QoS), que es uno de los elementos de control que posee cada portador. Si el valor de QoS es "5", por ejemplo, se determina que un portador en cuestión es el portador para la señalización de IMS (señalización de IMS) de acuerdo con la Tabla 6.1.7 del Documento 1, no patente (3PP TS23.203). De este modo, el portador en cuestión se puede determinar que es un portador de control usado para proporcionar servicios de voz. Si existe dicho portador de señalización de IMS, la S-GW1 mantiene simplemente dicho portador, y libera (elimina) localmente otros portadores de acuerdo con el funcionamiento del Documento 1, no patente (3GPP TS23.007).
- 35 En caso de que se mantenga el portador de señalización de IMS, se pone en marcha el funcionamiento de un temporizador, que, al llegar al tiempo límite, libera el portador, con el fin de tener en cuenta el caso en el que el UE1 ya se ha incorporado a otra S-GW1. Este temporizador es necesario para evitar que no se consiga liberar portadores que mantiene la S-GW1.
- 40 En caso de que, en el temporizador anterior, se fije el tiempo equivalente al tiempo de un temporizador de registro de ubicación periódico incluido en el UE1, la S-GW1 puede esperar la entrada de servicios de voz durante un tiempo mínimo necesario correspondiente al tiempo de la siguiente solicitud de registro de ubicación periódico del UE1. En este momento, en la S-GW1 se almacena el hecho de que el UE1 no se ha registrado en el SGSN1.
- 45 En una etapa S7 de la Figura 14, el SGSN1 se encuentra en un estado tal que el UE1 no se ha registrado y que se mantiene únicamente el portador de control de IMS en la S-GW1 y en la P-GW1.
- 50 En caso de que, después de esto, no se ejecute la tercera fase mostrada en la Figura 15, la S-GW1 elimina la totalidad de los portadores mantenidos en relación con el UE1 (recursos de portador de control de IMS) en un instante de tiempo límite del temporizador cuyo funcionamiento se puso en marcha en la etapa 6 de la Figura 14.

<Tercera fase>

La Figura 15 es un diagrama de secuencia para ilustrar el funcionamiento de una tercera fase en caso de una entrada proveniente de la PDN, tal como el IMS.

- 55 En una etapa S1 de la Figura 15, una notificación de entrada de servicios de voz desde el IMS1 al UE1 llega a la S-GW1.
- 60 En una etapa S2 de la Figura 15, la S-GW1 envía el IMSI y la notificación de datos de enlace descendente (Notificación de Datos de Enlace Descendente), que incluye el IMSI y la RAI que se han registrado de antemano en la MME, para informar sobre la entrada de servicios de voz (datos por paquetes). Esto es debido a que la S-GW1 almacena que el UE1 se encuentra en un estado no registrado debido al reinicio del SGSN1.
- 65 En caso de que el UE1 que tiene el IMSI notificado, no se haya incorporado, el SGSN1 en una etapa S3 en la Figura

15 lleva a cabo una búsqueda del UE1, en relación con la RAI recibida, usando el IMSI. No obstante, existe un caso tal en el que, al llevar a cabo la etapa S3 de la Figura 15, el UE1 ya ha seleccionado otra S-GW y se ha incorporado al SGSN1. En este caso, para conseguir que la S-GW1 libere la totalidad de los portadores relevantes para el UE1, el SGSN1 envía de vuelta a la S-GW1 una respuesta de acuse de recibo de notificación de datos de enlace descendente (Acuse de Recibo de Notificación de Datos de Enlace Descendente) que indica el motivo por el que el UE1 ya se ha vuelto a incorporar.

En una etapa 4 de la Figura 15, el UE1 que ha recibido la búsqueda utilizando el IMSI lleva a cabo una operación de incorporación. La operación de incorporación del UE de la etapa S4 de la Figura 15 es conocida de por sí entre aquellos expertos en la materia, y no es directamente relevante para la materia objeto de la presente invención. Por tanto, se omite su configuración detallada.

<Realización a modo de ejemplo 2>

Como realización a modo de ejemplo 2 de la presente invención, a continuación se describe el funcionamiento en caso de utilizar una función de ISR (función de omisión del registro de ubicación LTE/3G) bajo la configuración de red de la Figura 8. En la ISR, el UE registra su ubicación tanto en la MME como en el SGSN. En caso de conmutar un sistema de acceso de radiocomunicaciones entre el LTE y el 2G/3G, se omite el registro de ubicación del UE siempre que no se produzca ningún cambio en el área de registro de ubicación registrada previamente en el LTE y en la correspondiente en el 2G/3G. La Figura 8 muestra una configuración de red de comunicaciones por paquetes que da acomodo al LTE y al 2G/3G. Esta configuración se corresponde con la configuración de la Figura 1 a la que se ha añadido un aparato 110 de control de radiocomunicaciones 2G/3G y un SGSN 111 que se conectarán al UE 101. La MME 103 está conectada al SGSN 111 por medio de una interfaz S3, mientras que la MME 103 y el SGSN 111 están conectados al HSS 106 por medio de una interfaz S6a y una interfaz S6d/Gr. La S-GW 104 está conectada al SGSN 111 y a la MME 103 por medio de una interfaz S4 y por medio de una interfaz S11.

<Primera fase>

En la Figura 13 se muestra el procesado de registro de ubicación para el UE1 desde el 2G/3G, como primera fase. La Figura 10 se puede aplicar con respecto al procesado de registro de ubicación desde el LTE. Mediante estas dos operaciones, la S-GW1 mantiene la RAI y la Lista de TA en calidad de información de áreas de registro de ubicación. El procesado de registro de ubicación durante la operación de ISR es conocido de por sí entre aquellos expertos en la materia y no es directamente relevante para la materia objeto de la presente invención. Por tanto, se omite su configuración detallada.

<Segunda fase>

La Figura 16 es un ejemplo de una secuencia como funcionamiento en caso del reinicio de la MME1 de la Figura 8. La Figura 17 muestra un ejemplo de una secuencia como funcionamiento en el caso de reinicio del SGSN1 de la Figura 8.

En una etapa 1 de la Figura 16, el UE1 tiene su ubicación registrada en la MME1, y se han establecido varios tipos de portadores usando la S-GW1 y la P-GW1.

En una etapa 2 de la Figura 16, se produce el reinicio en la MME1, de manera que se elimina la información de registro del UE1 en la MME1.

En una etapa 3 de la Figura 16, la S-GW1 detecta el reinicio de la MME1 a partir de un procesado, tal como una evaluación de estado general, por medio del procesado de GTP Eco.

En una etapa 4 de la Figura 16, la S-GW1 no lleva a cabo la liberación de portadores debido a que la S-GW1 tiene conocimiento de que el UE1 incorporado a la MME1 se ha registrado usando el SGSN1 y la función de ISR. En este momento, en una memoria interna de la S-GW1 se almacena el hecho de que el UE1 no está registrado en la MME1. No obstante, en caso de que el SGSN1 ya se haya reiniciado, se lleva a cabo el procesado según la presente invención (procesado de mantenimiento del portador relevante para el UE1) igual que el procesado de la Figura 11.

A continuación se describe el funcionamiento en caso de que se haya reiniciado el SGSN1 de la Figura 8.

En una etapa 1 de la Figura 17, el UE1 tiene su ubicación registrada en el SGSN1, y ya se han establecido varios tipos de portadores usando la S-GW1 y la P-GW1.

En una etapa 3 de la Figura 17, en el SGSN1 se produce el procesado de reinicio, por ejemplo, y se elimina la información de registro del UE1, que tiene su ubicación registrada.

En una etapa 3 de la Figura 17, la S-GW1 detecta el reinicio del SGSN1 a partir de un procesado, tal como una evaluación de estado general, por medio del procesado GTP Eco.

- 5 En una etapa 4 de la Figura 17, la S-GW1 no lleva a cabo la liberación de portadores debido a que la S-GW1 tiene conocimiento de que el UE1 incorporado a la MME1 se ha registrado usando la MME1 y la función de ISR. El estado de no registro del UE1 en el SGSN1 se almacena en la memoria interna de la S-GW1. No obstante, si la MME1 ya se ha reiniciado, se lleva a cabo el procesado según la presente invención (procesado de mantenimiento del portador relevante para el UE1) como con el procesado de la Figura 14.
- <Tercera fase>
- 10 La Figura 18 es un diagrama que muestra un ejemplo de una secuencia de funcionamiento en caso de que se produzca una entrada desde la PDN bajo una condición en la que MME1 de la Figura 8 se ha reiniciado, en calidad de tercera fase. La Figura 19 es un diagrama que muestra un ejemplo de una secuencia del funcionamiento en caso de que se produzca una entrada desde la PDN bajo una condición en la que el SGSN1 de la Figura 8 se ha reiniciado. La Figura 20 es un diagrama que muestra un ejemplo de una secuencia del funcionamiento en caso de que se produzca la entrada desde la PDN bajo una condición en la que tanto la MME1 como el SGSN1 de la Figura 8 se han reiniciado.
- 15 En caso de que se produzca una entrada desde la PDN bajo una condición en la que la MME1 de la Figura 8 se ha reiniciado, una notificación entrante de servicios de comunicación desde la PDN1 al UE1 llega a la S-GW1 en una etapa 1 de la Figura 18.
- 20 En una etapa 2 de la Figura 18, la S-GW1 envía una notificación de datos de enlace descendente normal (Notificación de Datos de Enlace Descendente) al SGSN1 para informar de la llegada de la entrada de servicios de voz (datos por paquetes).
- 25 En una etapa 3 de la Figura 18, la S-GW1 envía una notificación de datos de enlace descendente (Notificación de Datos de Enlace Descendente), que incluye el IMSI y la Lista de TA registrada previamente, a la MME1 para informar de la entrada de servicios de voz (datos por paquetes). Esto es debido a que la S-GW1 almacena el estado no registrado del UE1 a causa del reinicio de la MME1.
- 30 En una etapa 4 de la Figura 18, el SGSN1 lleva a cabo una búsqueda normal (búsqueda de la estación móvil como respuesta a la señal entrante).
- En una etapa 5 de la Figura 18, en caso de que el UE1 que presenta el IMSI según la notificación no se haya incorporado, la MME1 lleva a cabo una búsqueda del UE1, usando el IMSI, por remisión a la Lista de TA recibida.
- 35 En una etapa 6 de la Figura 18, en el LTE se recibe la búsqueda hace uso del IMSI, y el UE1 lleva a cabo una operación de incorporación.
- A continuación se describe un caso en el que se lleva a cabo una entrada desde la PDN bajo una condición en la que el SGSN se ha reiniciado.
- 40 En una etapa 1 de la Figura 19, una notificación entrante de servicios de comunicación desde la PDN1 al UE1 llega a la S-GW1.
- 45 En una etapa 2 de la Figura 19, la S-GW1 envía una notificación de datos de enlace descendente normal (Notificación de Datos de Enlace Descendente) a la MME1 para informar de la entrada de servicios de voz (datos por paquetes).
- 50 En una etapa 3 de la Figura 19, la S-GW1 envía una notificación de datos de enlace descendente (Notificación de Datos de Enlace Descendente), que incluye el IMSI y la RAI registrada previamente, al SGSN1, para informar de la entrada de servicios de voz (datos por paquetes). Esto es debido a que la S-GW1 almacena el estado no registrado del UE1 a causa del reinicio de la MME1.
- En una etapa 4 de la Figura 18, el SGSN1 lleva a cabo una búsqueda normal.
- 55 En una etapa 5 de la Figura 18, en caso de que el UE1 que presenta el IMSI según la notificación no se haya incorporado, el SGSN1 lleva a cabo la búsqueda del UE1, usando el IMSI, por remisión a la RAI recibida.
- En una etapa 6 de la Figura 19, en caso de que la búsqueda que hace uso del IMSI se reciba en el 2G/3G, el UE1 lleva a cabo una operación de incorporación.
- 60 A continuación se describe un caso en el que se lleva a cabo una entrada desde la PDN bajo una condición en la que se han reiniciado tanto la MME como el SGSN.
- 65 En una etapa 1 de la Figura 20, una notificación entrante de servicios de comunicación desde la PDN1 al UE1 llega a la S-GW1.

5 En una etapa 2 de la Figura 20, la S-GW1 envía una notificación de datos de enlace descendente (Notificación de Datos de Enlace Descendente), que incluye el IMSI y la Lista de TA registrada previamente, a la MME1 para informar de la entrada de servicios de voz (datos por paquetes). Esto es debido a que la S-GW1 almacena el estado no registrado del UE1 a causa del reinicio de la MME1.

10 En una etapa 3 de la Figura 20, la S-GW1 envía una notificación de datos de enlace descendente, incluyendo el IMSI y la Lista de TA registrada previamente, al SGSN1, para informar de la entrada de servicios de voz (datos por paquetes). Esto es debido a que la S-GW1 almacena el estado no registrado del UE1 que se debe al reinicio de la MME1.

En una etapa 4 de la Figura 20, en caso de que el UE1 que presenta el IMSI según la notificación no se haya incorporado, la MME1 lleva a cabo una búsqueda del UE1, usando el IMSI, por remisión a la Lista de TA recibida.

15 En una etapa 5 de la Figura 20, en caso de que el UE1 que presenta el IMSI según la notificación no se haya incorporado, el SGSN1 lleva a cabo una búsqueda del UE1, usando el IMSI, por remisión a la RAI recibida.

20 En una etapa 6 de la Figura 20, cuando se recibe la búsqueda que hace uso del IMSI, el UE1 lleva a cabo una operación de incorporación.

La operación de incorporación del UE de la etapa S6 de las Figuras 11, 12 y 13 es conocida de por sí entre aquellos expertos en la materia y no es directamente relevante para la materia objeto de la presente invención. Por tanto, se omite la configuración detallada.

25 <Ejemplo 3 de referencia>

La Figura 9 es un diagrama que muestra una configuración de red como una referencia. En la Figura 9, se muestra una arquitectura de CSFB (Recurrencia a CS). En referencia a la Figura 9, la red incluye el UE 101, una estación base (NodoB) 102, una MME 103, un HSS 106, un MSC/VLR 112, una red 113 de CS y un G-MSC (centro de conmutación de móviles de pasarela) 114. A continuación se describe la operación de entrada de voz desde el G-MSC 114 como fuente de origen hacia el UE 101 en referencia a la Figura 9.

35 Desde el G-MSC 114, como fuente de origen, se envía una señal que notifica la entrada, al MSC/VLR 112 por medio de la red 113 de CS. El MSC/VLR 112 identifica la MME correspondiente 103 a partir de la información entrante para enviar un mensaje de solicitud de búsqueda (Mensaje de Solicitud de Búsqueda) a la MME 103. La MME 103 envía una señal de búsqueda al UE que reside en el área de servicio. Esta señal de búsqueda incluye información que indica que la búsqueda está destinada a servicios de CS. El UE 101 reconoce esta información, es decir, la información de que la búsqueda es la correspondiente para servicios de CS, y envía una señal de solicitud de servicio de CS a la MME 103. La MME 103 envía una orden de traspaso al UE1. El (UE) 101 realiza el traspaso, mientras conmuta al 3G. El UE 101, que ha conmutado al 3G, envía una respuesta de búsqueda al MSC/VLR 112, como resultado de lo cual se ponen en marcha los servicios de voz en la estación móvil para la voz entrante. A continuación se describe el funcionamiento cuando se reinicia la MME.

El funcionamiento según la presente invención se puede resumir de manera que presenta tres fases independientes.

45 <Primera fase>

La Figura 21 es un diagrama de secuencia que muestra, como primera fase, la fase en la que se registra información de áreas de registro de ubicación del UE. A continuación se describen etapas respectivas.

50 En una etapa 1 de la Figura 21, el UE1 presenta una solicitud de registro de ubicación para la CSFB (Solicitud de Incorporación, Solicitud de TAU y otras) a la MME1.

En una etapa 2 de la Figura 21, la MME1 asigna nuevamente (entrega) la información de áreas de registro de ubicación (Lista de TA) al UE1.

55 En una etapa 3 de la Figura 21, la MME1 notifica al MSC1 la Lista de TAU del UE1. El MSC1 mantiene la Lista de TAU, notificada desde la MME1, en calidad de información de registro del UE1.

60 La operación de registro de ubicación de la Figura 21 es conocida de por sí entre aquellos expertos en la materia y no es directamente relevante para la materia objeto de la presente invención. Por tanto, se omite la configuración detallada.

<Segunda fase>

La Figura 22 es un diagrama de secuencia que muestra, como segunda fase, la fase de mantenimiento de un portador. A continuación se describen etapas respectivas.

65

En una etapa 1 de la Figura 22, el UE1 ya se ha incorporado a la MME1.

En una etapa 2 de la Figura 22, se produce el reinicio en la MME1 y se elimina la información de registro del UE1.

5 En una etapa 3 de la Figura 22, el MSC1 detecta el reinicio de la MME1 a partir de un procesado, tal como una evaluación de estado general, mediante el SCTP.

En una etapa 4 de la Figura 22, el MSC1 reconoce la totalidad de las estaciones móviles UE incorporadas a la MME1 (se reconoce que se ha dado acomodo al UE1 en la MME1). La anterior es la segunda fase.

10 <Tercera fase>

La Figura 23 representa un diagrama de secuencia de ejemplo que muestra, como tercera fase, una secuencia de funcionamiento para el caso de una señal entrante (entrada de voz o SMS, por ejemplo) por medio de un dominio de CS. A continuación se describen etapas respectivas.

15 En una etapa 1 de la Figura 23, una notificación de entrada para el UE1 llega al MSC1, por ejemplo, por medio del G-MS-C.

20 En una etapa 2 de la Figura 23, el MSC1 envía un mensaje de solicitud de búsqueda que incluye el IMSI y la Lista de TA registrada previamente (Mensaje SGsAP-PAGING-REQUEST) a la MME1 para notificar la entrada a la MME1. Esto es debido a que el MSC1 almacena el estado no registrado del UE1 causado por el reinicio de la MME1.

25 En una etapa 3 de la Figura 23, en caso de que el UE1 que tiene el IMSI notificado al mismo no se ha incorporado, la MME1 lleva a cabo una búsqueda del UE1, usando el IMSI, en relación con la Lista de TA recibida.

No obstante, existe un caso tal en el que, al llevar a cabo la etapa S3 de la Figura 23, el UE1 ya ha seleccionado otro MSC y se ha incorporado a la MME1.

30 En este caso, para provocar que el MSC1 libere la totalidad de los portadores relevantes para el UE1, la MME1 envía de vuelta al MSC1 un mensaje de rechazo de búsqueda (mensaje SGsAP-PAGING-REJECT) que indica el motivo de que el UE1 ya se haya vuelto a incorporar.

35 En una etapa 4 de la Figura 23, el UE1, que ha recibido la búsqueda que hace uso del IMSI, lleva a cabo una operación de incorporación. La operación de incorporación del UE en la etapa 4 de la Figura 23 es conocida de por sí entre aquellos expertos en la materia y no es directamente relevante para la materia objeto de la presente invención. Por tanto, se omite la configuración.

40 En los dibujos de la realización a modo de ejemplo antes descrita, en calidad de P-GW se muestra solamente una (P-GW1) para simplificar la explicación. No obstante, se puede usar de una manera similar una pluralidad de P-GWs, tales como P-GW2, P-GW3 ó P-GWN.

45 A continuación se explicará otro modo como una referencia en referencia a la Figura 24, que complementa la Figura 10, por ejemplo, y el mismo muestra la reinstalación de datos de abonado por una solicitud de servicio activada por la red. Se observa que en la Figura 24 se omite el NodoBe.

50 S1) La MME envía la última lista de TA a una S-GW relevante. Es decir, la MME informa de la última lista de TA, basándose en cada UE, a una o más S-GWs en cada aparición de acontecimientos de movilidad. Esta información (lista de TA) es importante en caso de fallo de la MME puesto que así se puede evitar la búsqueda del IMSI en relación con la cobertura de la MME en su totalidad. Puesto que en una MME se da acomodo a números mayores de NodosB evolucionados, la carga en el sistema EPS puede llegar a ser enormemente importante si se va a realizar una búsqueda para la cobertura completa.

S2) La MME lleva a cabo el reinicio.

55 S3) Con un contador de reinicio incrementado en uno, se envía un mensaje de GTP Eco (mensaje de respuesta de GTP-V2 Eco) a la totalidad de las S-GWs relevantes.

60 S4) La S-GW relevante detecta un fallo de la MME por medio de este mecanismo de eco de GTP. La S-GW puede mantener la totalidad de los portadores o unos seleccionados, el IMSI y la lista de TA. Un operador puede seleccionar un portador basándose en servicios de alto rango (IMS) (servicio añadido (IMS)), como resultado de lo cual el portador mantenido se puede seleccionar únicamente para servicios importantes. Para otros portadores (seleccionados), se aplica el mecanismo actual de reinicio de MME. Si la S-GW va a mantener recursos de portador, el IMSI y la lista de TA, la S-GW pone en marcha, por ejemplo, un temporizador que controla un intervalo de tiempo para mantener recursos de portador. Al llegarse al tiempo límite del temporizador, se eliminan los recursos de portador mantenidos. Esta alternativa es necesaria para un caso tal en el que, cuando el UE se vuelve a incorporar a una red, no se selecciona la S-GW en cuestión.
65 Es decir, al llegarse al tiempo límite del temporizador de la S-GW en cuestión, los recursos de portador

mantenidos antes mencionados, por ejemplo, portadores S5/S8, que son portadores específicos mantenidos, se eliminan suponiendo que el UE se ha vuelto a incorporar a la red por medio de una S-GW diferente con respecto a la S-GW en cuestión.

- 5 S5) Datos de DL llegan a la P-GW desde una red externa (PDN).
- S6) La S-GW adquiere los datos de DL de la P-GW.
- S7) La S-GW envía un mensaje de notificación de datos de enlace descendente, que incluye el IMSI y la lista de TA (notificación de datos de DL (IMSI, lista de TA)) a la MME.
- S8) La MME pone en marcha la búsqueda de IMSI (Buscar (IMSI) en TAs específicas en la lista de TA) para todas las TAs de la lista de TA recibida desde la S-GW.
- 10 S9) Al producirse la recepción de la búsqueda de IMSI, el UE1 pone en marcha el procedimiento de incorporación (ATTACH).
- S10) Al recibirse la solicitud de incorporación (ATTACH) desde el UE, la MME envía una solicitud de actualización de información de ubicación al HSS.
- 15 S11) El HSS envía un acuse de recibo de actualización de información de ubicación a la MME.
- S12) La MME envía la aceptación de ATTACH al UE por medio de un NodoBe.

20 En caso de detectar el reinicio de la MME, la S-GW mantiene el portador, el IMSI o la lista de TA. De esta manera, es posible recuperar instantáneamente servicios de comunicación después del reinicio de la MME y después de la llegada de los datos de DL al UE desde el lado de la PDN.

25 En caso de que se vaya a mantener únicamente el portador seleccionado, es posible contener el consumo de recursos de la S-GW. Adicionalmente, seleccionando y manteniendo portadores para servicios importantes, se pueden restablecer instantáneamente servicios de comunicación para servicios de rango de importancia mayor, tales como comunicación de voz, al producirse la llegada de una señal entrante a la estación móvil, después del reinicio de la MME.

30 En caso de que un portador se vaya a mantener solo o junto con el IMSI y la lista de TA, el intervalo de tiempo del mantenimiento es gestionado por un temporizador. Al llegarse al tiempo límite del temporizador, el portador, el IMSI y la lista de TA mantenidos se liberan. Al hacer esto, en caso de que, después del reinicio de la MME, la estación móvil se mueva y se incorpore a una G-SW diferente de la S-GW que mantiene el portador, es posible evitar que la S-GW que mantiene el portador mantenga el portador más tiempo de lo necesario.

Según la presente invención, descrita anteriormente, se pueden lograr los siguientes efectos.

35 Se pueden mejorar los servicios de comunicación del UE en cuanto a disponibilidad añadiendo la entrada de paquetes como activación de un nuevo registro de un UE registrado en la MME/SGSN en la cual se ha producido el reinicio.

40 Según la presente invención, la S-GW1 puede mantener la RAI y llevar a cabo el procesado de Búsqueda usando la RAI. Si no es posible que la S-GW1 reciba la RAI desde el SGSN1, la búsqueda se puede llevar a cabo para el área completa supervisada por al SGSN. En este caso, se consumirían muchos de los recursos del lado de la red de radiocomunicaciones.

EXPLICACIONES DE SÍMBOLOS

- 45 101 UE
- 102 NodoBe
- 103 MME
- 104 S-GW
- 105 P-GW
- 50 106 HSS
- 107 S5/S8
- 108 Red externa
- 109 IMS
- 110 Aparato de control de radiocomunicaciones 2G/3G (NodoB/RNC)
- 55 111 SGSN
- 112 MSC/VLR
- 113 Red de CS
- 114 G-MSC (Centro de conmutación de móviles de pasarela)

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de comunicación en un sistema de red móvil que incluye un nodo de gestión de movilidad, SGSN, (111), una pasarela de servicio, S-GW, (104) que sirve como un nodo de gestión de portador, y una pasarela de red de datos por paquetes, P-GW, (105), en el que la pasarela de red de datos por paquetes está conectada a una red externa (108), que comprende:
- 10 en caso de que se realice el reinicio del nodo de gestión de movilidad, el nodo de gestión de portadores que mantiene al menos un portador S5/S8 adecuado para el restablecimiento de los servicios de comunicación facilitados desde la red externa a un terminal móvil alojado en el nodo de gestión de movilidad; y el nodo de gestión de portadores eliminando otro u otros portadores.
- 15 2. El método de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- en caso de que el nodo de gestión de portadores mantenga el/los portador/es S5/S8, el nodo de gestión de portadores que inicia un temporizador; y el nodo de gestión de portadores que elimina el recurso o recursos de los portadores que el nodo de gestión de portadores mantiene, en el tiempo de espera del temporizador.
- 20 3. El método de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- 25 el nodo de gestión de portadores que mantiene la información de área de registro de ubicación del terminal móvil notificada desde el nodo de gestión de movilidad, e información de identificación asociada con el terminal móvil.
- 30 4. El método de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende:
- el nodo de gestión de portadores que detecta el reinicio del nodo de gestión de movilidad; el nodo de gestión de portadores confirmado que el terminal móvil está alojado en el nodo de gestión de movilidad; y el nodo de gestión de portadores que mantiene, en conexión con el terminal móvil, el/los portador/es S5/S8.
- 35 5. El método de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el nodo de gestión de movilidad incluye un primer nodo de gestión de movilidad asociado con un primer sistema de comunicación y un segundo nodo de gestión de movilidad asociado con un segundo sistema de comunicación, el método que comprende:
- 40 realizar el registro de ubicación del terminal móvil en el primer y segundo nodos de gestión de movilidad, el nodo de gestión de portador que mantiene la información de área de registro de ubicación del terminal móvil notificado desde el primer y segundo nodos de gestión de movilidad y la información de identificación asociada con el terminal móvil;
- 45 el nodo de gestión de portador, en caso de detección de reinicio de uno de entre el primer y segundo nodo de gestión de movilidad, manteniendo el/los portador/es S5/S8;
- el nodo de gestión de portador al recibir los datos de entrada enviando al reiniciado del primer y segundo nodos de gestión de movilidad un mensaje de notificación inclusivo de la información asociada con el terminal móvil como un destino de los datos de entrada y la información de área de registro de ubicación, y el reiniciado de los nodos de gestión de movilidad realizando servicios de busca incluyendo la información de identificación asociada con el terminal móvil para un área que corresponde a la información de área de registro de ubicación del nodo de gestión de portador.
- 50 6. El método de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- 55 el nodo de gestión de movilidad que informa uno o una pluralidad de nodos de gestión de portador alrededor de la última información de área de registro de ubicación por evento de movilidad del terminal móvil; y el nodo de gestión portador que detecta el reinicio del nodo de gestión de movilidad mediante un mecanismo de comprobación de salud que mantiene todos los portadores o portador(es) seleccionado(s) y la información de identificación asociada con el terminal móvil a lo largo de la información de área de registro de ubicación.
- 60 7. Un sistema de red móvil, que comprende:
- 65 un nodo de gestión de movilidad, SGSN, (111) que gestiona la movilidad de un terminal móvil; una pasarela de servicio, S-GW (104) que sirve como un nodo de gestión de portadores; y una pasarela de red de datos por paquetes, P-GW, (105) que está conectada a una red externa (108), en el que el nodo de gestión de portadores está adaptado, en caso de que se produzca el reinicio del nodo de gestión de movilidad, para mantener al menos un portador S5/S8 elegible para el restablecimiento de los

servicios de comunicación facilitados desde la red externa al terminal móvil incorporado en el nodo de gestión de movilidad, y elimina otro/s portador/es.

- 5 8. El sistema de red móvil de acuerdo con la reivindicación 7, en el que se mantiene el portador S5/S8, el nodo de gestión de portadores comprende medios adaptados para iniciar un temporizador y eliminar recursos de portadores que el nodo de gestión de portadores mantiene, en el tiempo de espera del temporizador.
- 10 9. El sistema de red móvil de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el nodo de gestión de portadores comprende medios adaptados para mantener la información de área de registro de ubicación del terminal móvil notificada por el nodo de gestión de movilidad, e información de identificación asociada con el terminal móvil.
- 15 10. El sistema de red móvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que al detectar el reinicio del nodo de gestión de movilidad por el nodo de gestión de portadores, el nodo de gestión de portadores comprende medios adaptados para confirmar que el terminal móvil está incluido en el nodo de gestión de movilidad, y el nodo de gestión de portadores comprende medios adaptados para mantener todos los portadores o al menos un portador seleccionado de los portadores S5/S8 en conexión con el terminal móvil.
- 20 11. El sistema de red móvil de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el nodo de gestión de movilidad incluye:
un primer nodo de gestión de movilidad asociado con un primer sistema de comunicación; y
un segundo nodo de gestión de movilidad asociado con un segundo sistema de comunicación, en el que
25 el registro de ubicación del terminal móvil es realizado por el primer y segundo nodos de gestión de movilidad, el nodo de gestión de portadores comprende medios adaptados para mantener la información de área de registro de ubicación notificada desde el primer y segundo nodos de gestión de movilidad, y la información de identificación asociada con el terminal móvil,
el nodo de gestión de portadores, en caso de detectarse el reinicio de uno de entre el primer y segundo nodos de gestión de movilidad comprende medios adaptados para no liberar sino mantener el/los portadores S5/S8,
30 el nodo de gestión de portadores en recepciones subsiguientes de datos de entrada comprende medios adaptados para enviar al reiniciado de entre el primer y segundo nodos de gestión de movilidad un mensaje de notificación inclusivo de la información de identificación asociada con el terminal móvil como un destino de los datos de entrada y la información de área de registro de ubicación, y
35 el reiniciado de los nodos de gestión de movilidad comprende medios adaptados para realizar una búsqueda inclusiva de la información de identificación del terminal móvil para un área correspondiente de la información de área de registro de ubicación del nodo de gestión de portadores.
- 40 12. El sistema de red móvil de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el nodo de gestión de movilidad comprende medios adaptados para informar al nodo de gestión de portadores sobre la última información de área de registro de ubicación por evento de movilidad del terminal móvil,
el nodo de gestión de portadores que detecta el reinicio del nodo de gestión de movilidad mediante un mecanismo de comprobación que comprende medios adaptados para mantener todos los portadores o portadores seleccionados y la información de identificación asociada con el terminal móvil a lo largo de la información de área de registro de ubicación.
- 45 13. Un aparato de nodo (104) que gestiona portadores y que funciona como un servicio s de pasarela, S-GW, en un sistema de red móvil que incluye un nodo de gestión de movilidad, SGSN, (111), dicha pasarela de servicio, y una pasarela de red de datos por paquetes, P-GW, (105), en el que la pasarela de red de datos por paquetes está conectada a una red externa (108), en el que el aparato de nodo comprende medios adaptados para mantener al menos un portados S5/S8 elegible para el restablecimiento de servicios de comunicaciones facilitados desde la red externa a un terminal móvil incluido en un nodo de gestión de movilidad, y eliminar otro/s portador/es, cuando el nodo de gestión de movilidad lleva a cabo el reinicio del mismo.
- 50 14. El aparato de nodo de acuerdo con la reivindicación 13, en el que en caso de que el/los portador/es S5/S8 sea mantenido, el aparato de nodo comprende medios adaptados para iniciar un temporizador, y eliminar recurso/s de portadores mantenidos, en el tiempo de espera del temporizador.
- 55 15. El aparato de nodo de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el aparato de nodo comprende medios adaptados para mantener la información de área de registro de ubicación del terminal móvil, notificada desde el nodo de gestión de movilidad, e información de identificación asociada con el terminal móvil es mantenida, en el que
60 cuando la entrada en el terminal móvil es recibida después del reinicio del nodo de gestión de movilidad, el aparato de nodo comprende medios adaptados para notificar la entrada al nodo de gestión de movilidad, y el aparato de nodo comprende medios adaptados para notificar la información de área de registro de ubicación y la información de identificación que son mantenidas por el aparato de nodo al nodo de gestión de movilidad.
- 65

FIG. 1

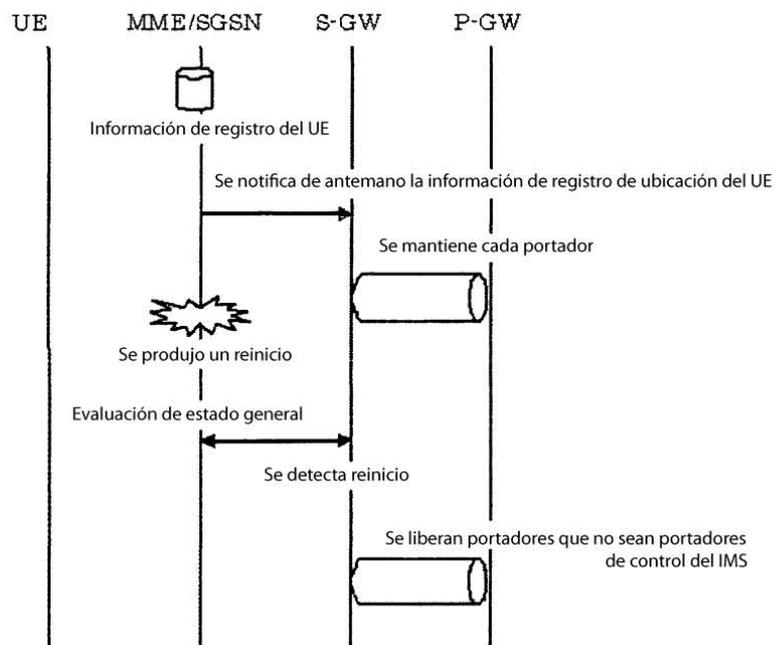


FIG. 2

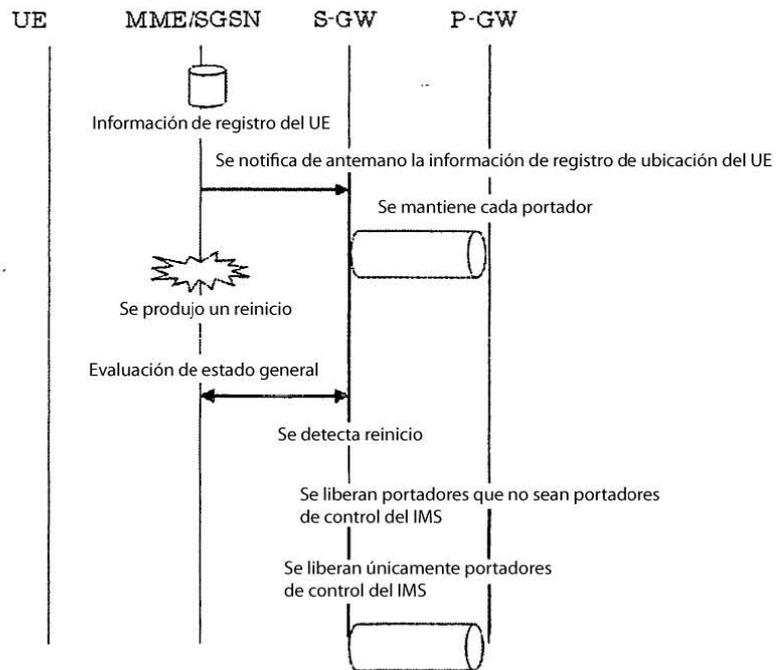


FIG. 3

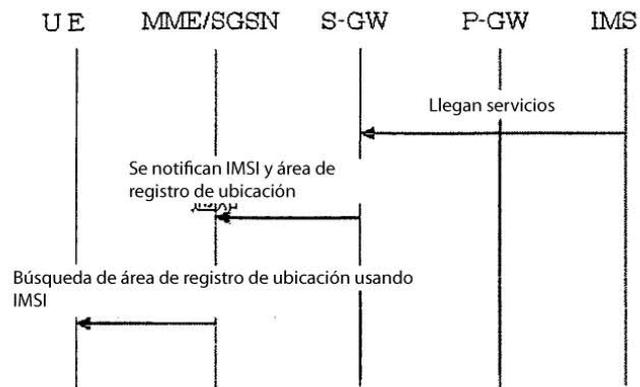


FIG. 4

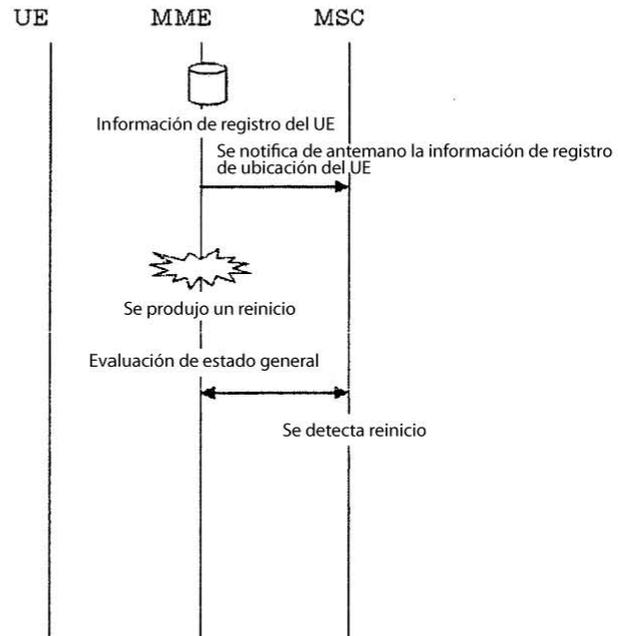


FIG. 5

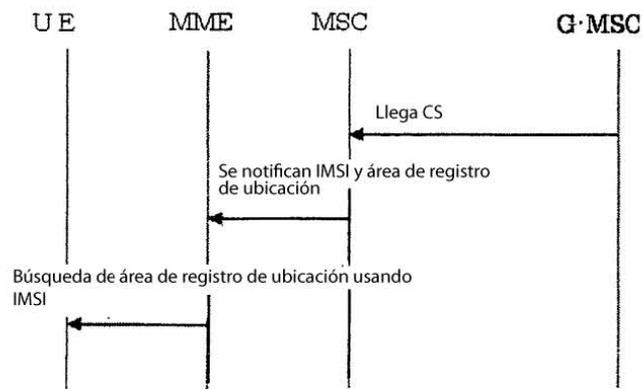


FIG. 6

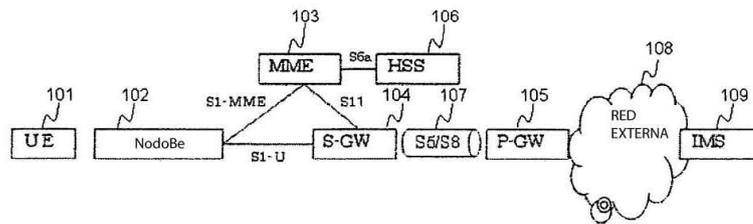


FIG. 7

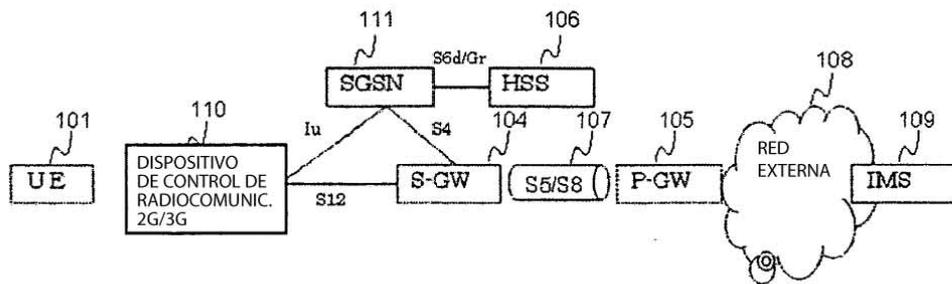


FIG. 8

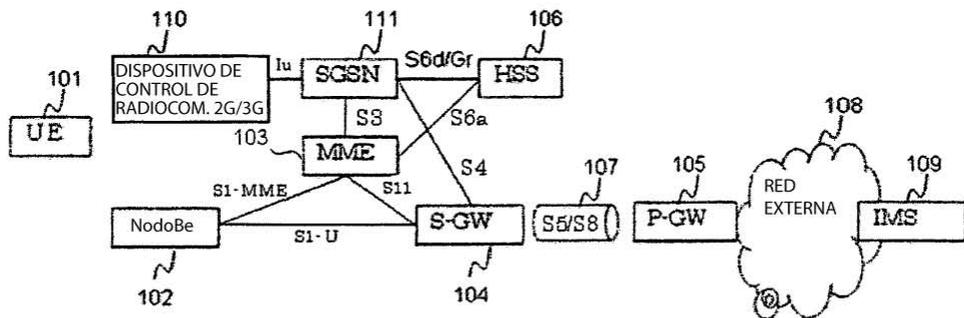


FIG. 9

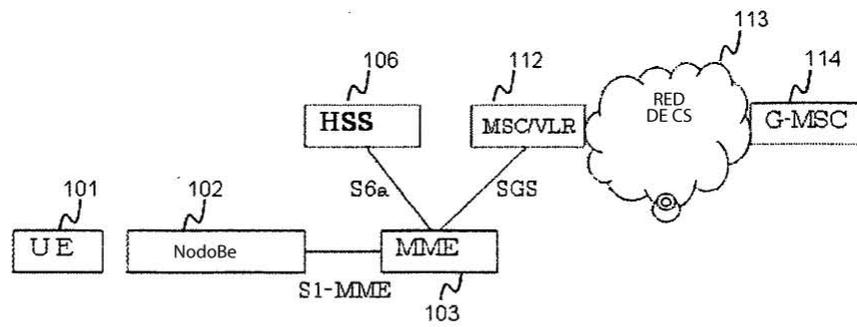


FIG. 10

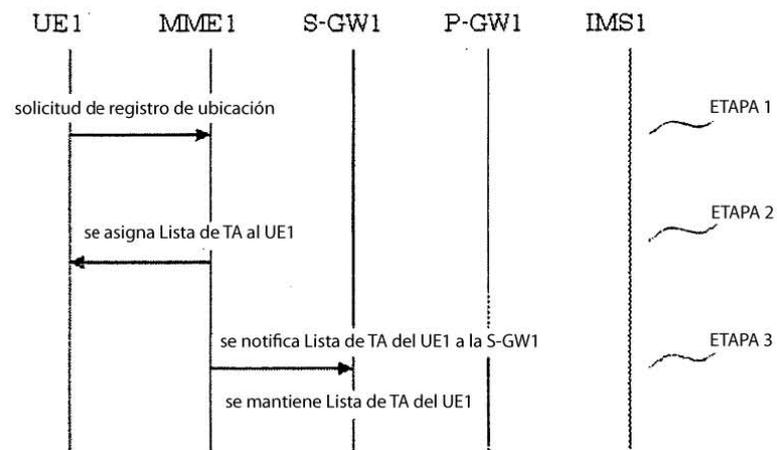


FIG. 11

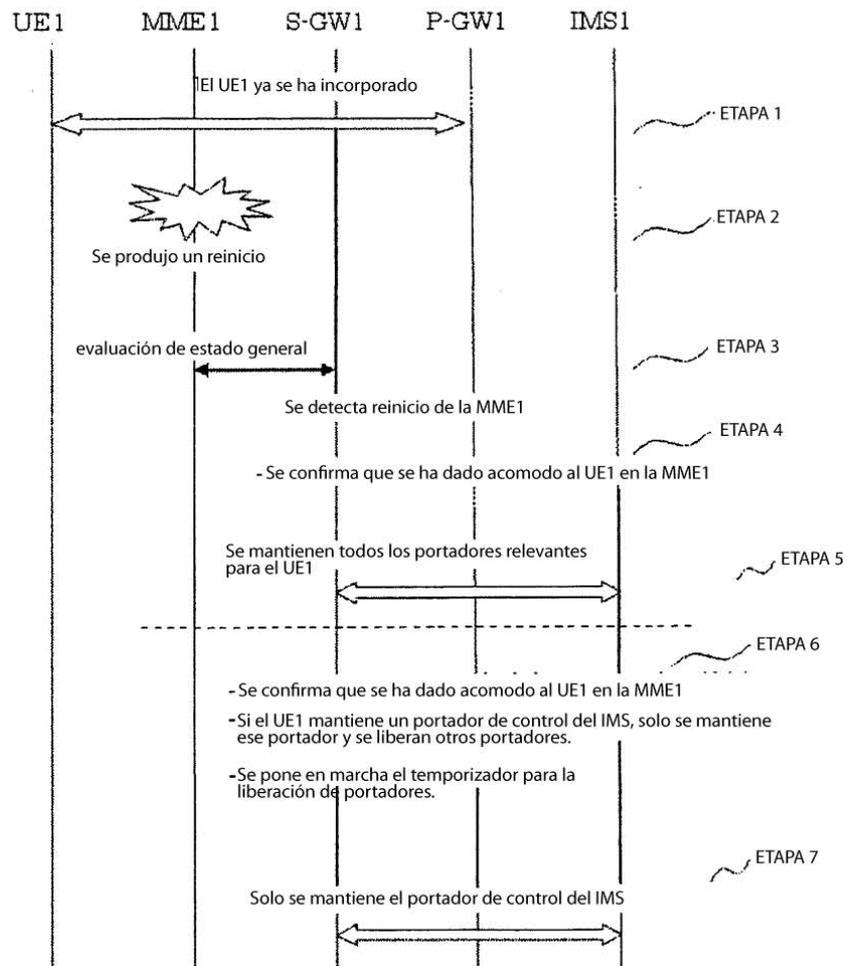


FIG. 12

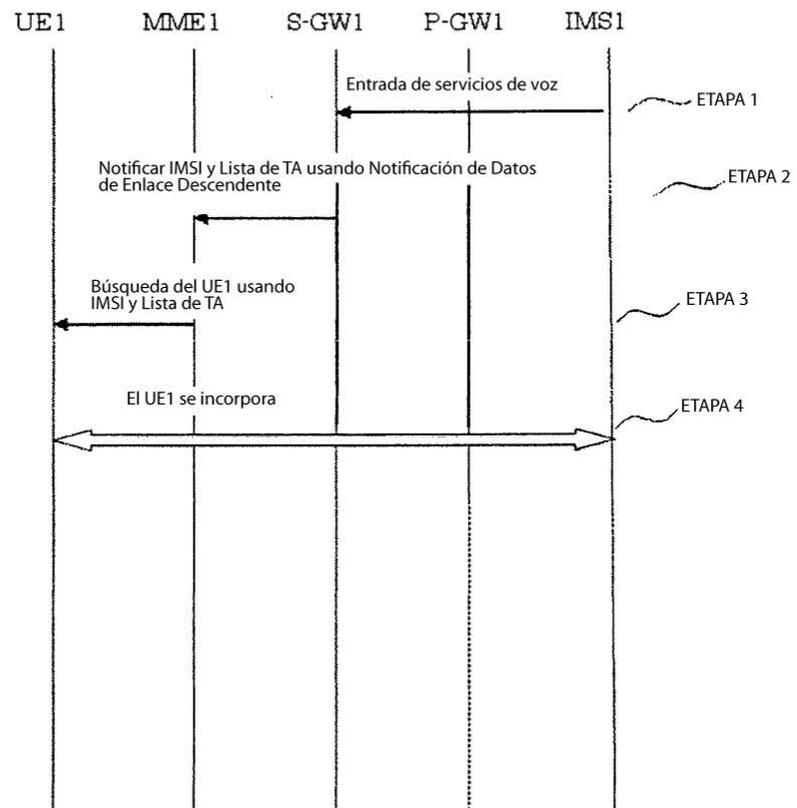


FIG. 13

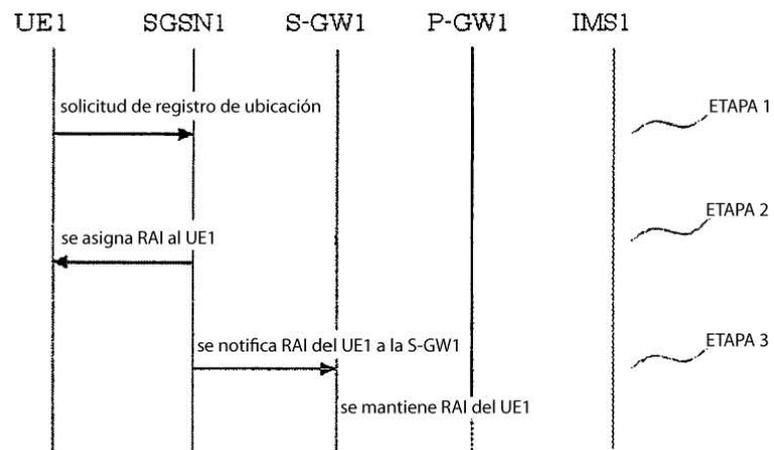


FIG. 14

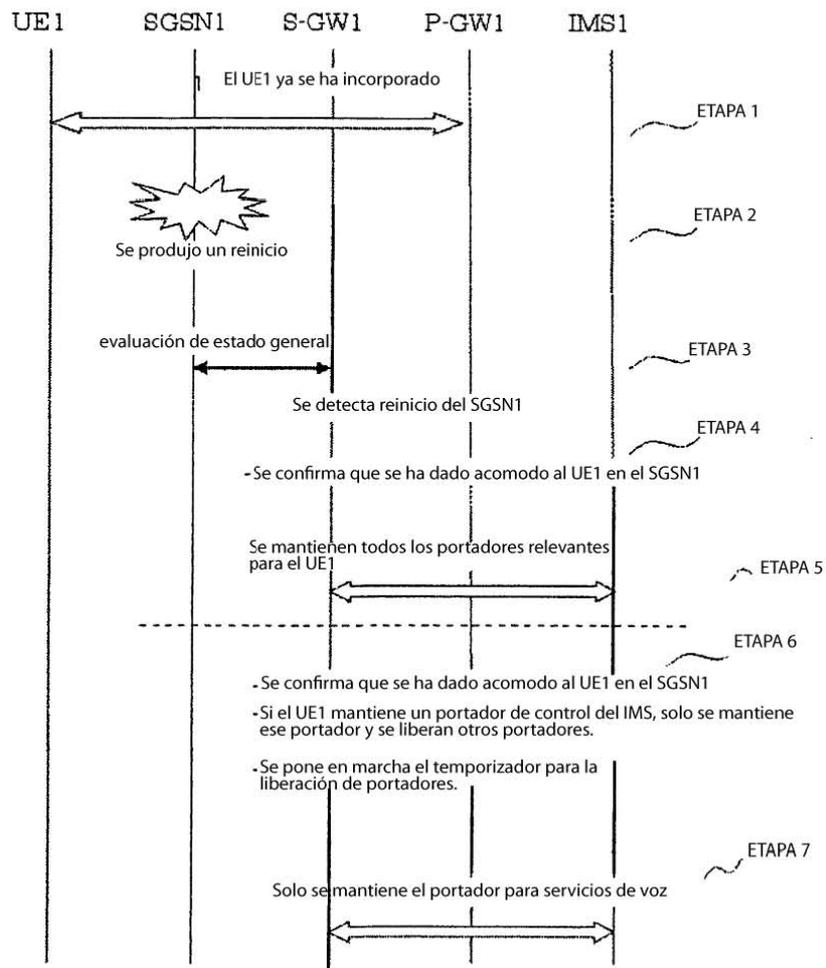


FIG. 15

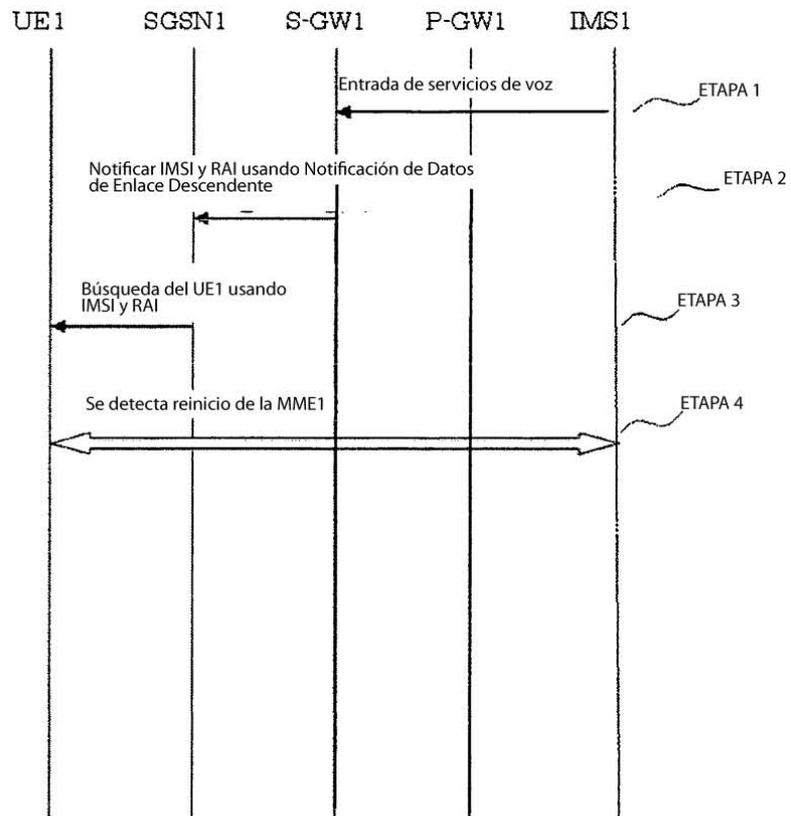


FIG. 16

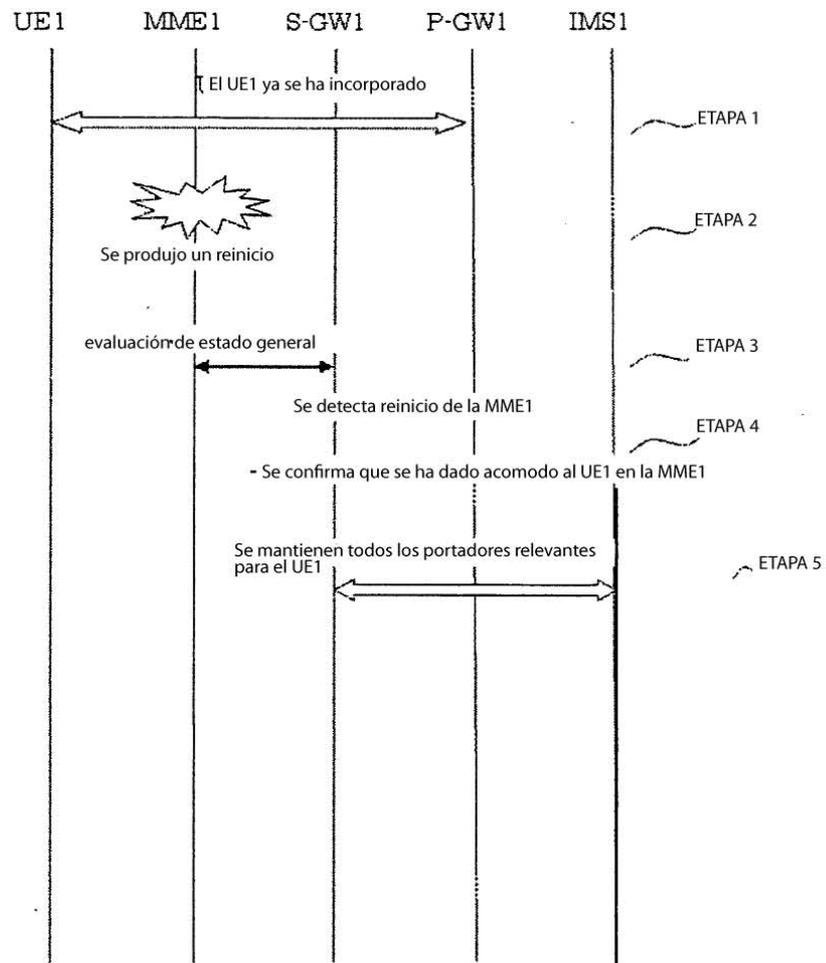


FIG. 17

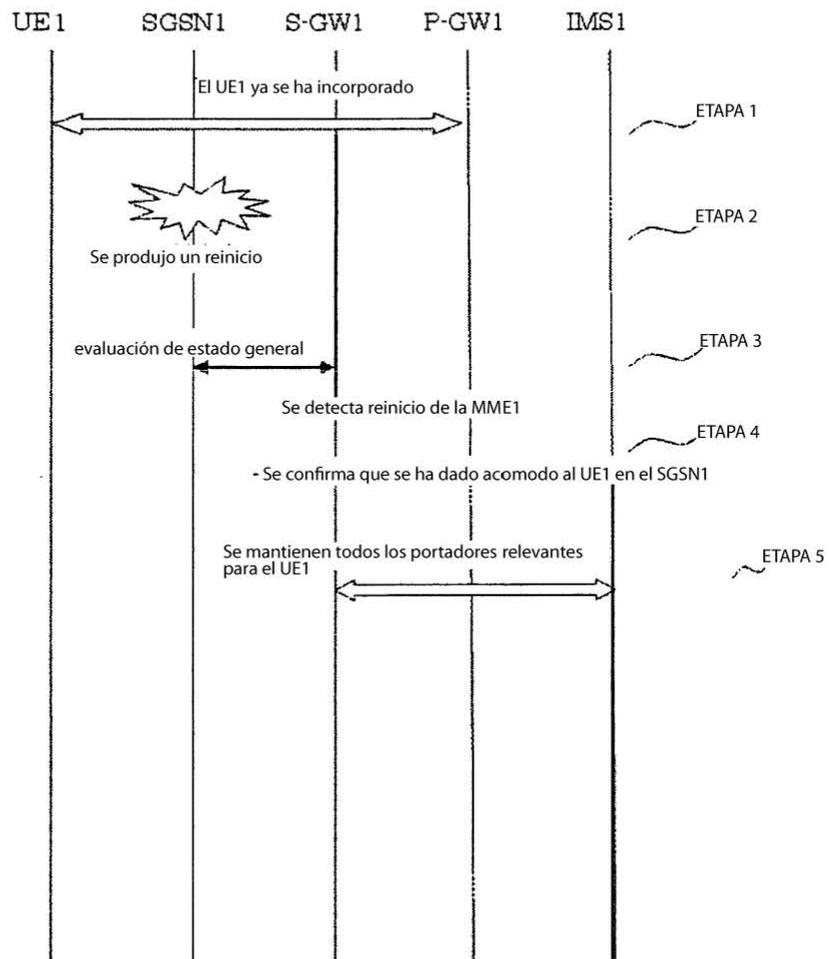


FIG. 18

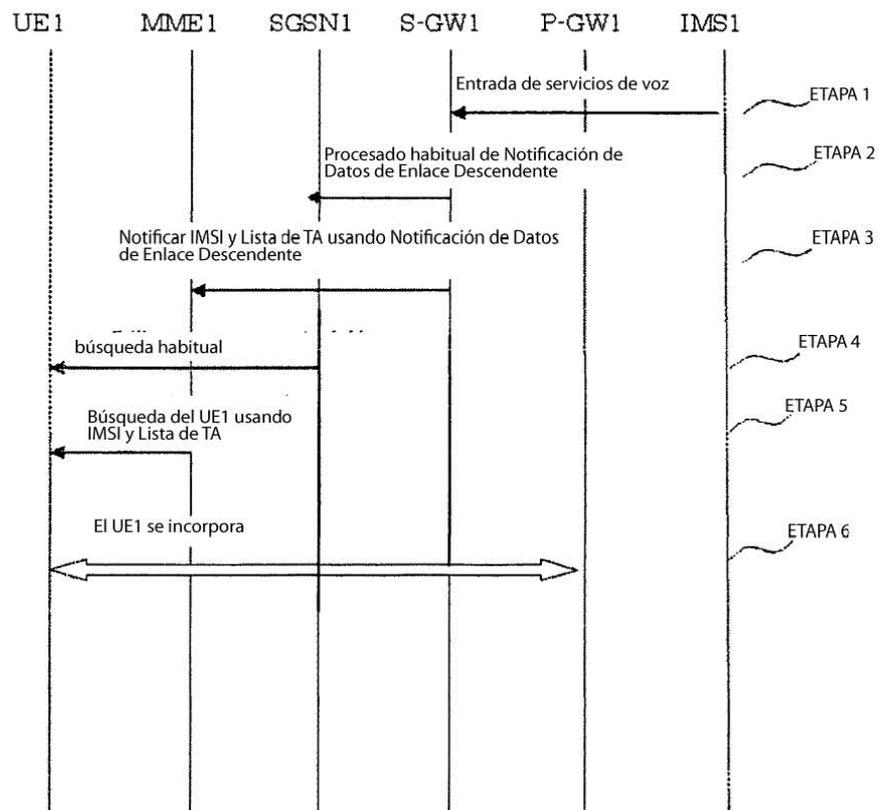


FIG. 19

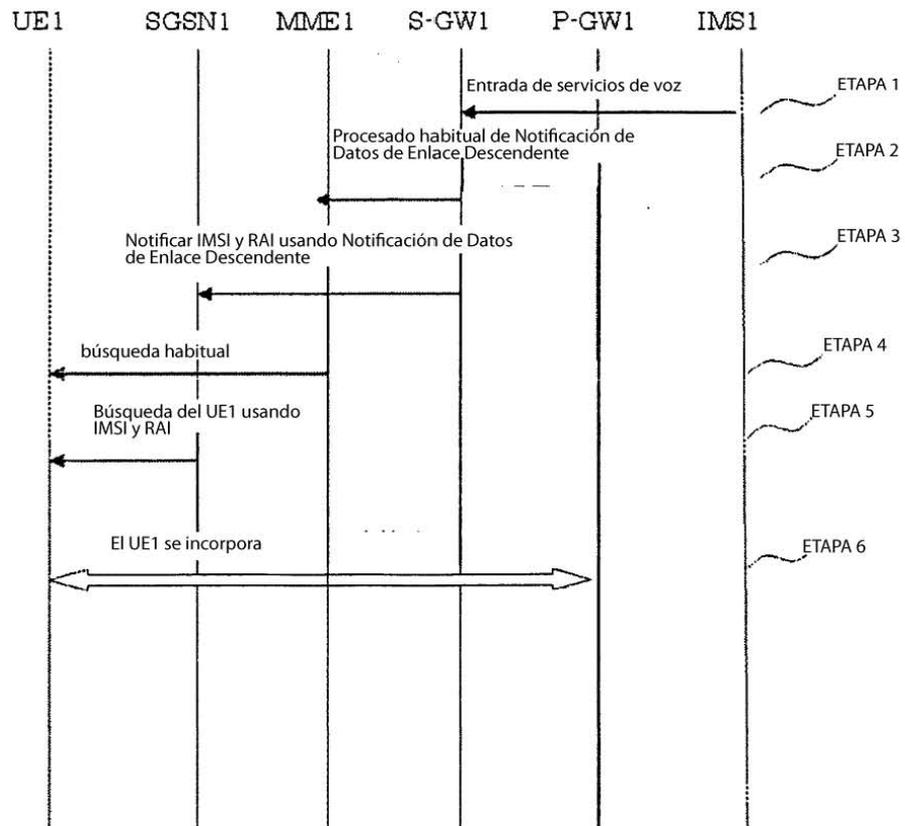


FIG. 20

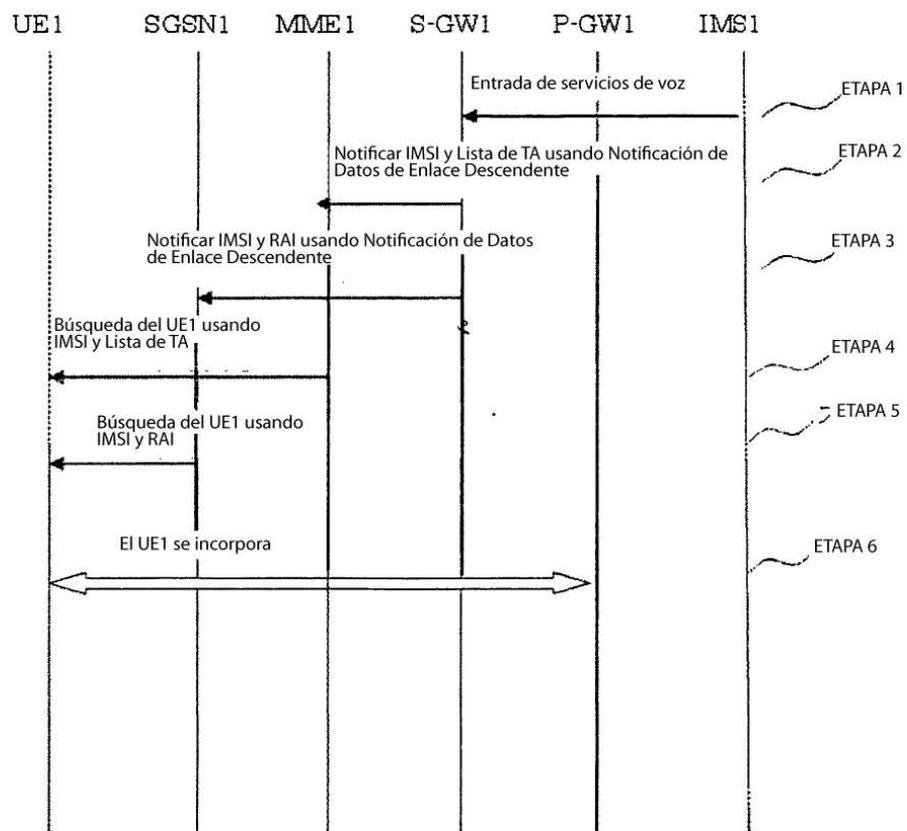


FIG. 21

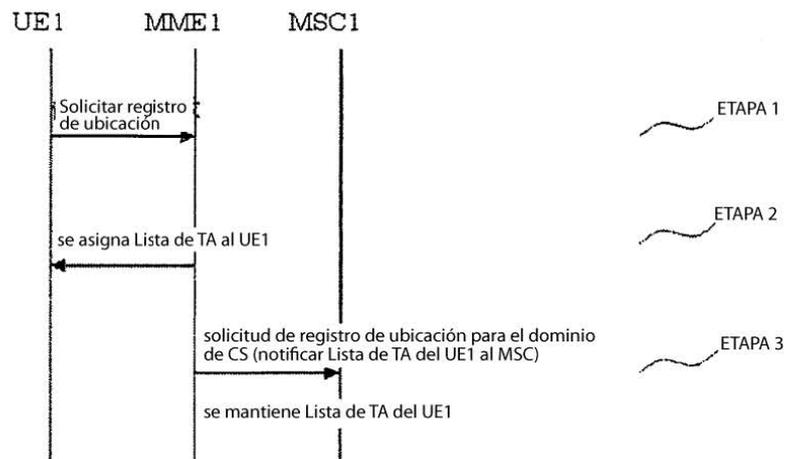


FIG. 22

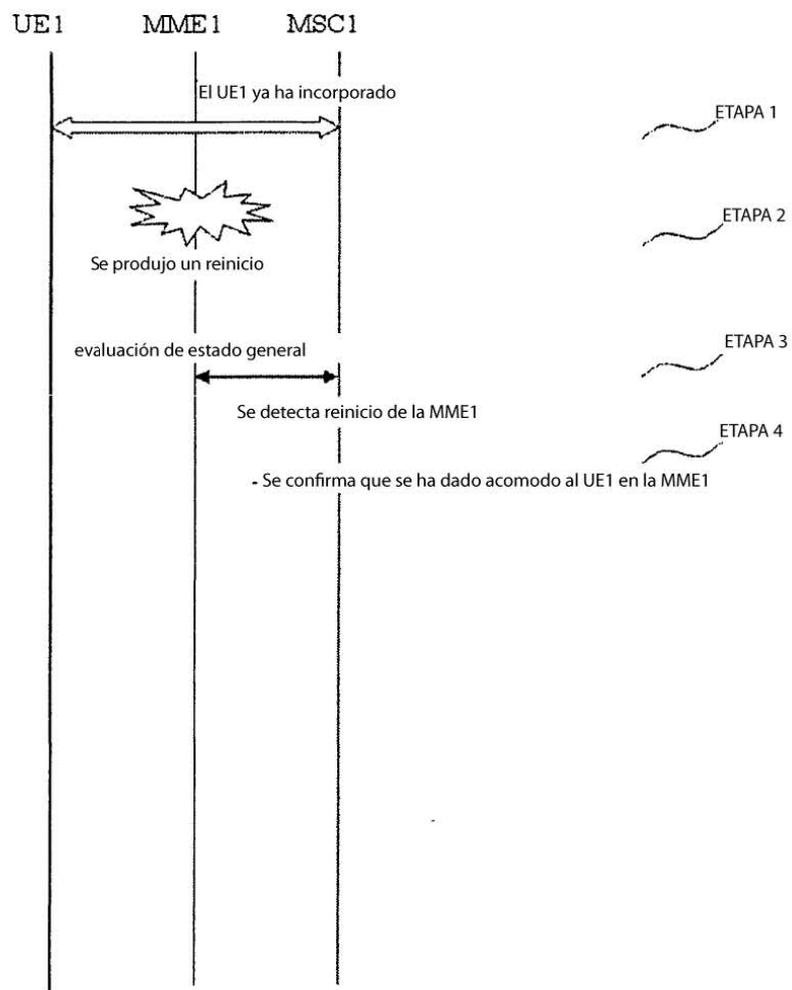


FIG. 23

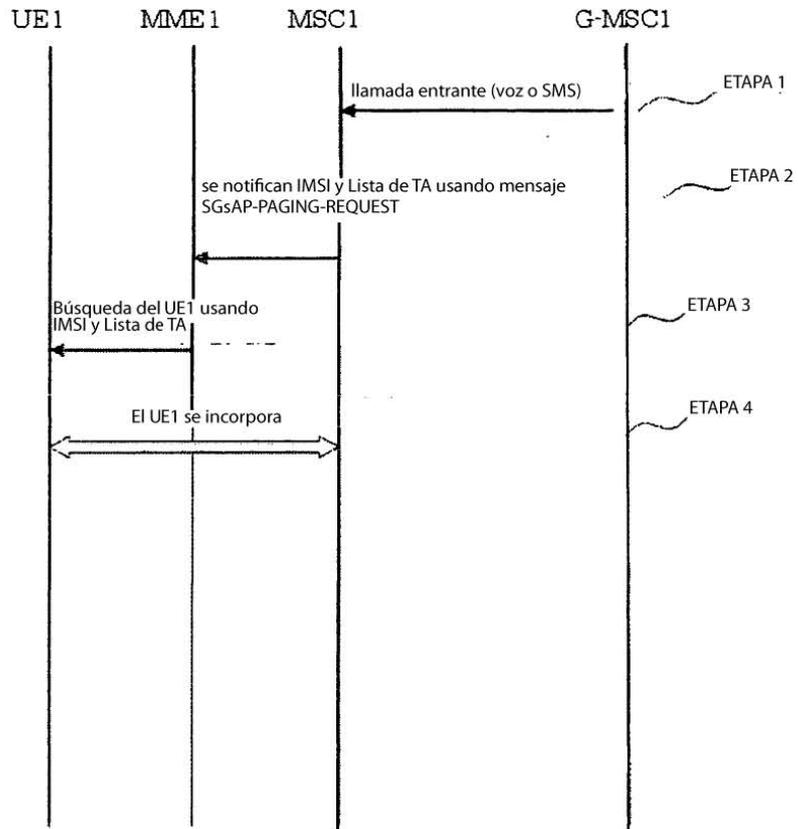


FIG. 24

