

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 532**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/04** (2009.01)

**H04L 12/24** (2006.01)

**H04W 8/18** (2009.01)

**H04W 24/04** (2009.01)

**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2015 PCT/KR2015/004075**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15163713**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2015 E 15783373 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3136759**

54 Título: **Método para gestionar información de suscriptor para responder a fallos de red, y servidor de información de suscriptor**

30 Prioridad:

**23.04.2014 US 201461982886 P**

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

**01.08.2019**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu  
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, HYUNSOOK;  
RYU, JINSOOK;  
KIM, LAEYOUNG;  
KIM, JAEHYUN y  
KIM, TAEHUN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 721 532 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Método para gestionar información de suscriptor para responder a fallos de red, y servidor de información de suscriptor

**Antecedentes de la invención**

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una técnica para responder a fallos de red.

Técnica relacionada

10 En el estándar 3GPP en el que se establecen los estándares técnicos para sistemas de comunicaciones móviles, con el fin de gestionar las comunicaciones de 4ª generación y diferentes foros y nuevas tecnologías relacionadas, se ha iniciado la investigación en la tecnología de Evolución a Largo Plazo/Evolución de Arquitectura de Sistemas (LTE/SAE) (*Long Term Evolution/System Architecture Evolution*) como parte de los esfuerzos para optimizar y mejorar el rendimiento de las tecnologías 3GPP desde el final del año 2004.

15 La tecnología SAE que se ha desarrollado sobre la base del estándar 3GPP SA WG2 constituye una investigación relacionada con la tecnología de redes que pretende determinar la estructura de una red y soportar la movilidad entre redes heterogéneas en línea con una tarea LTE de un estándar 3GPP TSG RAN y constituye una de las recientes cuestiones importantes de estandarización del estándar 3GPP. La tecnología SAE es una tarea para desarrollar un sistema 3GPP convirtiéndolo en un sistema que soporta diversas tecnologías de acceso por radio basadas en una IP, y la tarea se ha llevado a cabo para un propósito relacionado con un sistema basado en paquetes optimizado que minimiza el retraso de transmisión con una capacidad de transmisión de datos mejorada.

20 Un modelo de referencia de nivel más elevado de Sistema de Paquetes Evolucionados (EPS, *Evolved Packet System*) definido en un estándar 3GPP SA WG2 incluye un caso de no itinerancia y casos de itinerancia en relación a varios escenarios y, para detalles de los mismos, puede hacerse referencia a los documentos TS 23.401 y TS 23.402 del estándar 3GPP. Una configuración de red de la FIG. 1 se ha reconfigurado brevemente a partir del modelo de referencia de nivel más elevado EPS.

25 La FIG. 1 muestra la configuración de una red de comunicaciones móviles y la FIG. 2 muestra interfaces entre los nodos de la red mostrada en la FIG. 1.

30 Un Núcleo de Paquete Evolucionado (EPC, *Evolved Packet Core*) puede incluir diversos elementos. La FIG. 1 ilustra una Pasarela de Servicio 52 (S-GW), una Pasarela de Red de Datos por Paquetes 53 (PDN GW, *Packet Data Network Gateway*), una Entidad 51 de Gestión de Movilidad (MME, *Mobility Management Entity*), un Nodo de Soporte de Servicio General (SGSN, *Serving General Supporting Node*) de Radio por Paquetes (GPRS, *General Packet Radio Service*), y una Pasarela de Datos por Paquetes (ePDG, *Packet Data Gateway*) mejorada que corresponde a alguno de los diversos elementos.

35 El S-GW 52 es un elemento que funciona en un punto frontera entre una Red de Acceso de Radio (RAN, *Radio Access Network*) y una red de núcleo y tiene como función mantener una ruta de datos entre un eNodoB 22 y la PDN GW 53. Más aún, si un terminal (o un Equipo de Usuario (UE, *User Equipment*)) se desplaza en una región en la que el servicio es proporcionado por el eNodoB 22, la S-GW 52 juega el papel de un punto de anclaje de movilidad local. Es decir, para la movilidad en el seno de una E-UTRAN (es decir, una Red de Acceso de Radio Terrestre de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS Evolucionada) definida después de la versión 8 del estándar 3GPP), los paquetes pueden enrutarse a través de la S-GW 52. Más aún, la S-GW 52 puede jugar el papel de un punto de anclaje de movilidad con otra red 3GPP (es decir, una RAN definida antes de la versión 8 del estándar 3GPP, como, por ejemplo, una red UTRAN o una Red de Acceso de Radio de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM, *Global System for Mobile Communication*) (GERAN) / Velocidades de Transmisión de Datos Mejoradas para GSM (EDGE, *Enhanced Data Rates for Global Evolution*)).

45 La PDN GW 53 (o P-GW) corresponde al punto terminal de una interfaz de datos hacia una red de datos por paquetes. La PDN GW 53 puede soportar la implementación de políticas de refuerzo de características, filtrado de paquetes, soporte de cargas, etc. Más aún, la PDN GW 53 (o P-GW) puede jugar un papel de un punto de anclaje para gestión de movilidad con una red 3GPP y una red no-3GPP (por ejemplo, una red no fiable, tal como una Red de Área Local Inalámbrica de Interconexión (I-WLAN, *Interworking Wireless Local Area Network*), una red de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA, *Code Division Multiple Access*), o una red fiable, tal como una red WiMax.

50 En la configuración de red de la FIG. 1, la S-GW 52 y la PDN GW 53 se han ilustrado como si fuesen pasarelas separadas, pero las dos pasarelas pueden implementarse de acuerdo con una opción de configuración de pasarela única.

La MME 51 es un elemento para llevar a cabo el acceso de un terminal a una conexión y señalización de red y las funciones de control para soportar la asignación, el rastreo, la paginación, la itinerancia, la transferencia, etc, de

recursos de red. La MME 51 controla funciones de plano de control relacionadas con suscriptores y con gestión de sesión. La MME 51 gestiona numerosos eNodosB 22 y lleva a cabo señalización convencional para seleccionar una pasarela para transferencia a otras redes 2G/3G. Más aún, la MME 51 lleva a cabo funciones, tales como procedimientos de seguridad, manejo de sesión terminal-a-red, y gestión de ubicación de terminal en reposo.

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

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

- 10 Tal como se describe haciendo referencia a la FIG. 1, un terminal (o UE) que posee capacidad IP puede acceder a una red de servicio IP (por ejemplo, una red IMS), proporcionada por un proveedor de servicios (es decir, un operador), a través de varios elementos en el seno de un EPC sobre la base de un acceso a una red no-3GPP, así como sobre la base de un acceso a una red 3GPP.

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

[Tabla 1]

PUNTO DE REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
S1-MME	Un punto de referencia para un protocolo de plano de control entre la E-UTRAN y la MME.
S1-U	Un punto de referencia entre la E-UTRAN y la S-GW para conmutación de ruta entre eNodosB durante la transferencia y la tunelización en plano de usuario por portadora.
S3	Un punto de referencia entre la MME y el SGSN que proporciona el intercambio de piezas de usuario e información de portadora para movilidad entre redes de acceso 3GPP en estado en reposo y/o activado. Este punto de referencia puede utilizarse en modo intra-PLMN o inter-PLMN (por ejemplo, en el caso de HO Inter-PLMN).
S4	Un punto de referencia entre la SGW y el SGSN que proporciona control relacionado y soporte de movilidad entre las funciones de anclaje de 3GPP de un núcleo GPRS y la S-GW. Más aún, si no se establece un túnel directo, el punto de referencia proporciona tunelización en el plano de usuario.
S5	Un punto de referencia que proporciona tunelización en el plano de usuario y gestión de túnel entre la S-GW y la PDN GW. El punto de referencia se utiliza para la reubicación de la S-GW debido a la movilidad del UE y si la S-GW necesita conectarse a una PDN GW no colocada para conectividad PDN requerida.
S11	Un punto de referencia entre la MME y la S-GW.
SGi	Un punto de referencia entre la PDN GW y la PDN. La PDN puede ser una PDN pública o privada externa a un operador o puede ser una PDN intra-operador, por ejemplo para proporcionar servicios IMS. Este punto de referencia corresponde a Gi para acceso 3GPP.

- 20 La FIG. 3 es un diagrama a modo de ejemplo que muestra la arquitectura de una red E-UTRAN común y de un núcleo EPC común.

- 25 Tal como se muestra en la FIG. 3, el eNodoB 20 puede llevar a cabo funciones, tales como enrutado a una pasarela mientras está activada una conexión RRC, la planificación y la transmisión de un mensaje de llamada, la planificación y la transmisión de un canal de emisión (BCH, *Broadcast Channel*), la asignación dinámica de recursos a un UE en enlace ascendente y enlace descendente, la configuración y el servicio para la medida del eNodoB 20, el control de una portadora radioeléctrica, el control de admisión de radio, y el control de la movilidad de conexión. El EPC puede llevar a cabo funciones, tales como la generación de una llamada, la gestión de un estado LTE\_IDLE, el cifrado de un plano de usuario, el control de una portadora EPS, el cifrado de señalización NAS, y la protección de

integridad.

La FIG. 4a es un diagrama a modo de ejemplo que muestra la estructura de un protocolo de interfaz radioeléctrica en un plano de control entre un UE y un eNodoB, y la FIG. 4b es otro diagrama a modo de ejemplo que muestra la estructura de un protocolo de interfaz radioeléctrica en un plano de control entre un UE y un eNodoB.

5 El protocolo de interfaz radioeléctrica está basado en una red de acceso de radio 3GPP estándar. El protocolo de interfaz radioeléctrica incluye una capa física, una capa de enlace de datos, y una capa de red horizontalmente, y está dividido en un plano de usuario para la transmisión de información y un plano de control para transferencia de una señal de control (o señalización).

10 Las capas de protocolo pueden clasificarse en una primera capa (L1) una segunda capa (L2), y una tercera capa (L3) basadas en las tres capas inferiores de un modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, *Open System Interconnection*) que es ampliamente conocido en sistemas de comunicaciones.

A continuación, se describirán las capas del protocolo de radio del plano de control mostradas en la FIG. 4a y el protocolo de radio en el plano de usuario de la FIG. 4b.

15 La capa PHY física, es decir, la primera capa, proporciona servicio de transferencia de información utilizando canales físicos. La capa PHY está conectada a una capa de Control de Acceso al Medio (MAC, *Medium Access Control*) situada en una capa superior a través de un canal de transporte, y los datos son transferidos entre la capa MAC y la capa PHY a través del canal de transporte. Más aún, los datos son transferidos entre diferentes capas PHY, es decir, las capas PHY en el lado del emisor y en el lado del receptor, a través de la capa PHY.

20 Un canal físico está formado por múltiples subtramas en un eje de tiempo y múltiples subportadoras en un eje de frecuencias. Aquí, una subtrama está formada por una pluralidad de símbolos y una pluralidad de subportadoras en el eje de tiempo. Una subtrama está formada por una pluralidad de bloques de recursos, y un bloque de recursos está formado por una pluralidad de símbolos y una pluralidad de subportadoras. Un Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI, *Transmission Time Interval*), es decir, un tiempo unitario durante el cual se transmiten datos, es de 1 ms que corresponde a una subtrama.

25 De acuerdo con la tecnología 3GPP LTE, los canales físicos que están presentes en la capa física del lado del emisor y del lado del receptor pueden dividirse en un Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH, *Physical Downlink Shared Channel*), y un Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH, *Physical Uplink Shared Channel*), es decir, canales de datos, y un Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH, *Physical Downlink Control Channel*), un Canal Indicador de Formato de Control Físico (PCFICH, *Physical Control Format Indicator Channel*), un Canal Indicador de ARQ Híbrida Físico (PHICH, *Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel*), y un Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH, *Physical Uplink Control Channel*), es decir, canales de control.

30 Un PCFICH que se transmite en el primer símbolo OFDM de una subtrama porta un Indicador de Formato de Control (CFI, *Control Format Indicator*) que se refiere al número de símbolos OFDM (es decir, el tamaño de una región de control) utilizados para enviar canales de control en el seno de la subtrama. Un dispositivo inalámbrico recibe primero un CFI en un PCFICH y después monitoriza PDCCHs.

Al contrario que en el caso de un PDCCH, un PCFICH se transmite a través de los recursos PCFICH fijos de una subtrama sin utilizar decodificación ciega.

40 Un PHICH porta señales de conocimiento positivo (ACK, *Positive Acknowledgement*) / conocimiento negativo (NACK, *Negative Acknowledgement*) para una Petición de Repetición Automática Híbrida (HARQ, *Hybrid Automatic Repeat reQuest*) de Enlace Ascendente (UL, *UpLink*). Las señales ACK/NACK para datos UL en un PUSCH que es transmitido por un dispositivo inalámbrico se transmiten en un PHICH.

45 Un Canal de Radiodifusión Físico (PBCH, *Physical Broadcast Channel*) se transmite en cuatro símbolos OFDM precedentes de la segunda ranura de la primera subtrama de una trama de radio. El PBCH porta información de sistema que resulta esencial para que un dispositivo inalámbrico se comunique con un eNodoB, y la información de sistema transmitida a través de un PBCH se denomina Bloque de Información Maestra (MIB, *Master Information Block*). Por el contrario, la información de sistema transmitida en un PDSCH indicado por un PDCCH se denomina Bloque de Información de Sistema (SIB, *System Information Block*).

50 Un PDCCH puede portar la asignación de recursos y el formato de transporte de un Canal Compartido de Enlace Descendente (DL-SCH, *DownLink-Shared Channel*), información sobre la asignación de recursos de un Canal Compartido de Enlace Ascendente (UL-SCH, *UpLink-Shared Channel*), información de llamada para un PCH, información de sistema para un DL-SCH, la asignación de recursos de un mensaje de control de capa superior transmitido en un PDSCH, tal como una respuesta de acceso aleatorio, un conjunto de comandos de control de potencia transmitida para piezas de UE en el seno de un grupo específico de UEs, y la activación de un protocolo de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP, *Voice over Internet Protocol*). Pueden transmitirse una pluralidad de PDCCHs en el seno de la región de control, y un UE puede monitorizar una pluralidad de PDCCHs. Un PDCCH se transmite

en un Elemento de Canal de Control (CCE, *Control Channel Element*) o en una agrupación de múltiples CCEs contiguos. Un CCE es una unidad lógica de asignación utilizada para proporcionar un PDCCH con una velocidad de codificación acorde con el estado de un canal de radio. Un CCE corresponde a una pluralidad de grupos de elementos de recursos. El formato de un PDCCH y el número de bits de un posible PDCCH están determinados por una relación entre el número de CCEs y una velocidad de codificación proporcionada por CCEs.

La información de control que se transmite a través de un PDCCH se denomina Información de Control de Enlace Descendente (DCI, *Downlink Control Information*). Una DCI puede incluir la asignación de recursos de un PDSCH (también denominado concesión de enlace descendente (DL)), la asignación de recursos de un PUSCH (también denominado concesión de enlace ascendente (UL)), un conjunto de comandos de control de potencia transmitida para piezas de UE en el seno de un grupo específico de UEs, y/o la activación de un protocolo de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP).

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

La capa RLC de la segunda capa funciona para controlar un tamaño de datos que resulta apropiado para enviar, por parte de una capa inferior, datos recibidos de una capa superior en una sección de radio mediante la segmentación y la concatenación de los datos. Más aún, con el fin de garantizar varios tipos de QoS requeridos por las portadoras radioeléctricas, la capa RLC proporciona tres tipos de modos de funcionamiento: un Modo Transparente (TM, *Transparent Mode*) un Modo No Reconocido (UM, *Un-acknowledged Mode*) y un Modo Reconocido (AM, *Acknowledged Mode*). En particular, el modo AM RLC lleva a cabo una función de retransmisión a través de una función de Petición Automática de Repetición (ARQ, *Automatic Repeat and Request*) para transmisión fiable de datos.

La capa de Protocolo de Convergencia de Paquetes de Datos (PDCP, *Packet Data Convergence Protocol*) de la segunda capa lleva a cabo una función de compresión de cabecera para reducir el tamaño de una cabecera de paquetes IP que contiene información de control que posee un tamaño relativamente grande innecesariamente con el fin de enviar de manera eficiente paquetes IP, tal como IPv4 o IPv6, en una sección de radio que tiene un ancho de banda pequeño cuando envía el paquete IP. Por consiguiente, puede aumentarse la eficiencia de transmisión de la sección de radio puesto que sólo se transmite información esencial en la cabecera de los datos. Más aún, en un sistema LTE, la capa PDCP también llevara cabo una función de seguridad. La función de seguridad incluye el cifrado para evitar la interceptación de los datos por parte de una tercera persona, y la protección de integridad para evitar la manipulación de los datos por parte de una tercera persona.

Una capa de Control de Recursos de Radio (RRC, *Radio Resource Control*) en el lugar más elevado de la tercera capa se define solamente en el plano de control y es responsable del control de canales lógicos, canales de transporte y canales físicos en relación a la configuración, reconfiguración y liberación de Portadoras Radioeléctricas (RBs). Aquí, la Portadora Radioeléctrica significa un servicio proporcionado por la segunda capa con el fin de transferir datos entre un UE y una E-UTRAN.

Si una conexión RRC está presente entre la capa RRC del UE y la capa RRC de una red inalámbrica, el UE está en un estado RRC\_CONNECTED (RRC conectada). En caso contrario, el UE está en un estado RRC\_IDLE (RRC en reposo).

Más abajo, se describen un estado RRC y un método de conexión RRC de UE. El estado RRC indica si la capa RRC del UE tiene una conexión lógica con la capa RRC de una E-UTRAN o no. Si la capa RRC del UE tiene una conexión lógica con la capa RRC de una E-UTRAN, el estado se denomina estado RRC\_CONNECTED. Si la capa RRC del UE no tiene una conexión lógica con la capa RRC de una E-UTRAN, el estado se denomina estado RRC\_IDLE. Puesto que el UE en el estado RRC\_CONNECTED tiene una conexión RRC, una E-UTRAN puede comprobar la existencia del UE en una unidad de célula, y por lo tanto puede comprobar el UE de manera efectiva. Por el contrario, si el UE está en el estado RRC\_IDLE, una E-UTRAN no puede comprobar la existencia del UE, y una red de núcleo se gestiona en una unidad de Área de Rastreo (TA, *Tracking Area*), es decir, una unidad de área mayor que una célula. Es decir, solo se comprueba la existencia del UE en el estado RRC\_IDLE en una unidad de área mayor que una célula. En un caso tal, el UE necesita cambiar el estado al estado RRC\_CONNECTED con el fin de recibir un servicio de comunicaciones móviles común, tal como de voz o de datos. Cada TA se clasifica a través de una Identidad de Área de Rastreo (TAI, *Tracking Area Identity*). Un UE puede configurar una TAI a través de un Código de Área de Rastreo (TAC, *Tracking Area Code*), es decir, información emitida por una célula.

Cuando un usuario enciende en primer lugar el UE, el UE busca primero una célula apropiada, establece una conexión RRC con la correspondiente célula, y registra información sobre el UE con una red de núcleo. A partir de ahí, el UE permanece en el estado RRC\_IDLE. El UE en el estado RRC\_IDLE (re)selecciona una célula si así

resultase necesario y comprueba la información de sistema o la información de llamada. Este proceso se denomina “espera en caso de ocupación” (*camp on*). Cuando el UE en el estado RRC\_IDLE necesita establecer una conexión RRC, el UE establece una conexión RRC con la capa RRC de una red E-UTRAN a través de un procedimiento de conexión RRC y cambia al estado RRC\_CONNECTED. Un caso en el que el UE en el estado RRC\_IDLE necesita establecer una conexión RRC incluye múltiples variantes. Las múltiples variantes pueden incluir, por ejemplo, un caso en el que se necesita transmitir datos UL por alguna razón, tal como un intento de llamada llevada a cabo por un usuario y un caso en el que se necesita transmitir un mensaje de respuesta en respuesta a un mensaje de llamada recibido desde una red E-UTRAN.

Una capa de Estrato Sin Acceso (NAS, *Non-Access Stratum*) situada sobre la capa RRC lleva a cabo funciones, tales como gestión de sesión y gestión de movilidad.

Se describirá con detalle más abajo la capa NAS mostrada en la FIG. 3.

La Gestión de Sesión Evolucionada (ESM, *Evolved Session Management*) perteneciente a la capa NAS lleva a cabo funciones, tales como la gestión de portadoras por defecto y la gestión de portadoras dedicadas, y ESM es responsable del control necesario para que el UE utilice un servicio PS de una red. Los recursos de portadora por defecto están caracterizados por que son asignados por una red cuando el UE accede por primera vez a una Red de Datos por Paquetes (PDN, *Packet Data Network*) o cuando accede a una red. Aquí, la red asigna una dirección IP disponible para el UE de tal manera que el UE puede utilizar servicio de datos y la QoS de una portadora por defecto. La LTE soporta dos tipos de portadoras: una portadora que posee características QoS de Tasa de Bits Garantizada (GBR, *Guaranteed Bit Rate*) que garantizan un ancho de banda específico para transmisión y la protección de datos, y una portadora no-GBR que posee la mejor característica QoS posible sin garantizar un ancho de banda. A una portadora por defecto se le asigna una portadora no-GBR, y a una portadora dedicada puede asignársele una portadora que posea características GBR o no-GBR.

En una red, una portadora asignada al UE se denomina portadora de sistema de Paquetes Evolucionados (EPS). Cuando se asigna una portadora EPS, una red asigna una ID. Ésta se denomina ID de portadora EPS. Una portadora EPS posee características QoS de Tasa de Bits Máxima (MBR, *Maximum Bit Rate*) y Tasa de Bits Garantizada (GBR) o Tasa de Bits Máxima Agregada (AMBR, *Aggregated Maximum Bit Rate*).

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

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

El UE 10 recibe un índice raíz y un índice de configuración de Canal de Acceso Aleatorio Físico (PRACH, *Physical Random Access CHannel*) desde el eNodoB 20. En cada célula están presentes 64 candidatos a preámbulo de acceso aleatorio definidos por una secuencia Zadoff-Chu (ZC). El índice raíz es un índice lógico que se utiliza para que el UE genere los 64 candidatos a preámbulo de acceso aleatorio.

La transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio está limitada a recursos específicos de tiempo y frecuencia en cada célula. El índice de configuración PRACH indica una subtrama específica en la que pueden transmitirse un preámbulo de acceso aleatorio y un formato de preámbulo.

El UE 10 envía un preámbulo de acceso aleatorio elegido al azar al eNodoB 20. Aquí, el UE 10 selecciona uno de los 64 candidatos a preámbulo de acceso aleatorio. Más aún, el UE selecciona una subtrama que corresponde al índice de configuración PRACH. El UE 10 envía el preámbulo de acceso aleatorio elegido en la subtrama elegida.

El eNodoB 20 que ha recibido el preámbulo de acceso aleatorio envía una Respuesta de Acceso Aleatorio (RAR, *Random Access Response*) al UE 10. La respuesta de acceso aleatorio es detectada en dos pasos. En primer lugar, el UE 10 detecta un PDCCH enmascarado con un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI). El UE 10 recibe una respuesta de acceso aleatorio dentro de una Unidad de Datos de Protocolo (PDU, *Protocol Data Unit*) de Control de Acceso al Medio (MAC, *Medium Access Control*) en un PDSCH que está indicado por el PDCCH detectado.

La FIG. 5b ilustra un proceso de conexión correspondiente a una capa de Control de Recursos de Radio (RRC).

La FIG. 5b muestra un estado RRC que depende en si existe o no una conexión RRC. El estado RRC denota si la entidad de la capa RRC del UE 10 tiene una conexión lógica con la entidad de la capa RRC del eNodoB 20 y, si tiene esa conexión, se dice que el estado es un estado de RRC conectada, mientras que si no es así se dice que el estado es un estado de RRC en reposo.

En el estado conectado, el UE 10 posee una conexión RRC y, por lo tanto, la red E-UTRAN puede detectar la presencia del UE basado en una célula y puede por lo tanto controlar efectivamente el UE 10. Por el contrario, si el UE 10 está en el estado en reposo, no puede detectar el eNodoB 20 y es gestionado por una red de núcleo sobre la base de un área de rastreo que es mayor que una célula. El área de rastreo está constituida por un conjunto de células. Es decir, la presencia del UE 10 en el estado en reposo es detectada solamente sobre la base de un área mayor, y el UE debería cambiar al estado conectado para recibir un servicio de comunicaciones móviles típico tal

como de voz o de datos.

Cuando el usuario enciende un UE 10, el UE 10 busca una célula apropiada y permanece en estado en reposo en la célula. Cuando se requiere, el UE 10 establece una conexión RRC con la capa RRC del eNodoB 20 a través de un procedimiento de conexión RRC y cambia al estado de RRC conectada.

- 5 Existen un número de situaciones en las cuales el UE en estado de reposo necesita establecer una conexión RRC, por ejemplo cuando el usuario intenta hacer una llamada o cuando se necesita una transmisión de datos ascendente, o cuando se transmite un mensaje en respuesta a la recepción de un mensaje de llamada proveniente de la red E-UTRAN.

10 Con el fin de que el UE 10 en reposo establezca una conexión RRC con un eNodoB 20, el UE 10 necesita llevar a cabo el procedimiento de conexión RRC tal como se describió anteriormente. El procedimiento de conexión RRC generalmente está asociado al proceso en el que el UE 10 transmite un mensaje de petición de conexión RRC al eNodoB 20, al proceso en el que el eNodoB 20 transmite un mensaje de establecimiento de conexión RRC al UE 10, y al proceso en el que el UE 10 transmite un mensaje de compleción de establecimiento de conexión RRC al eNodoB 20. Los procesos se describirán con detalle adicional haciendo referencia a la FIG. 6.

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

20 2) Cuando recibe el mensaje de conexión RRC proveniente del UE 10, el eNodoB 20 acepta la petición de conexión RRC proveniente del UE 10 si existen suficientes recursos de radio, y el eNodoB 20 envía un mensaje de respuesta, un mensaje de establecimiento de conexión RRC, al UE 10.

3) Cuando recibe el mensaje de establecimiento de conexión RRC, el UE 10 transmite un mensaje de compleción de establecimiento de conexión al eNodoB 20. Si el UE 10 transmite satisfactoriamente el mensaje de establecimiento de conexión RRC, el UE 10 efectivamente establece una conexión RRC con el eNodoB 20 y conmuta al estado de RRC conectada.

25 La FIG. 6 ilustra una conexión entre un EPC y un Subsistema Multimedia por IP (IMS, *IP Multimedia Subsystem*).

Un IMS es una técnica de red que permite que no sólo un terminal cableado sino también un terminal inalámbrico lleve a cabo Conmutación de Paquetes basada en IP (PS, *Packet Switching*) y se propone para conectar ambos terminales cableados/inalámbricos a través de una IP (*All-IP*).

30 Una red basada en IMS incluye señalización de control, registro, y una Función de Control de Sesión de Llamada (CSCF, *Call Session Control Function*) para procesar un procedimiento de sesión. La CSCF puede incluir un *Proxy-CSCF* (P-CSCF), un *Servidor-CSCF* (S-CSCF, *Serving-CSCF*) y un *Interrogador-CSCF* (I-CSCF, *Interrogator-CSCF*). La P-CSCF funciona como un primer punto de acceso para un UE en una red basada en IMS. La S-CSCF procesa una sesión en la red IMS. Es decir, la S-CSCF es una entidad que sirve para enrutar una señal y enruta una sesión en la red IMS. La I-CSCF funciona como un punto de acceso a otra entidad en la red IMS.

35 Bajo el IMS, una sesión basada en IP es controlada por un Protocolo de Inicio de Sesión (SIP, *Session Initiation Protocol*). El SIP es un protocolo para controlar una sesión que constituye un protocolo de señalización que especifica un procedimiento en el que los terminales que van a comunicarse se identifican entre sí para detectar sus ubicaciones y generar una sesión de servicios multimedia entre ellos o borrar o cambiar una sesión generada. El SIP utiliza un Identificador de Recursos Uniformes de SIP (SIP URI, *Uniform Resource Identifier*), similar a una dirección de correo electrónico, para distinguir a cada usuario, proporcionando de ese modo un servicio sin estar sujeto a una dirección IP.

Haciendo referencia a la FIG. 6, una primera P-GW 53a del EPC está conectada a la P-CSCF 61 del IMS, y la P-CSCF 61 está conectada a la S-CSCF 62.

Además, una segunda P-GW 53b de la EPC está conectada a una red de un proveedor de servicios de Internet.

45 Cuando se produce un fallo de red que desconecta la primera P-GW 53a de la P-CSCF 61, todos los servicios basados en IMS se detienen. Aquí, los servicios basados en IMS incluyen un servicio muy importante, como, por ejemplo, un servicio de Voz sobre LTE (VoLTE). Cuando el servicio VoLTE se detiene, un usuario sufre unos inconvenientes serios.

50 El documento WO 2013/174413 A1 describe la restauración de la conectividad entre un nodo en una red de Subsistema Multimedia por IP, IMS, y un Equipo de Usuario, UE. En el documento, el UE está asociado a un nodo Intermediario (*proxy*) de Función de Control de Sesión de Llamada, P-CSCF, de la red IMS, y con al menos un nodo de control de una red de acceso por paquetes, a través de la cual el UE se conecta con la red IMS.

El documento (3GPP DRAFT; C4=131277 P\_CSCF\_RESTORATION\_DISC) delinea los procedimientos de

restauración de una P-CSCF. En el documento, se propone que el IMS desencadene una restauración mediante el envío de una petición de liberación de PDN a la MME/SGSN a través de HSS, se propone que la MME/SGSN desencadene una liberación de PDN para el UE cuando se recibe la petición PDN proveniente de HSS, y el UE restablece una conexión a PDN cuando se produce la liberación de PDN.

- 5 El documento US 2013/250838 A1 delinea un método para seleccionar una Función de Políticas e Imposición de Facturación (PCEF, *Policy and Charging Enforcement Function*) y una Función de Políticas y Reglas de Facturación (PCRF, *Policy and Charging Rules Function*), para monitorizar miembros en un grupo monitorizado. El método se describe para incluir la asignación de una misma Identidad (ID) de grupo para miembros en un grupo monitorizado, seleccionando una Pasarela de Red de Datos por Paquetes (PGW)/PCEF o una PCEF para un miembro que  
10 corresponde a un primer usuario que accede a la red en el grupo monitorizado de acuerdo con la ID de grupo del miembro, seleccionando una PCRF para el miembro, salvando al menos una relación de correspondencia entre la ID de grupo y la dirección de Protocolo de Internet (IP) de la PGW/PCEF, y una relación de correspondencia entre la ID de grupo y una dirección IP de la PCEF, y salvando al menos una relación correspondiente entre la ID de grupo y una dirección IP de la PCRF.

### 15 **Resumen de la invención**

Por consiguiente, un propósito de la presente invención es presentar un método que pueda resolver el problema anteriormente mencionado. La invención se define en el conjunto anexo de reivindicaciones. Se considera que las realizaciones y/o los ejemplos de la descripción que sigue que no estén cubiertos por las reivindicaciones anexas no forman parte de la presente invención.

- 20 Para conseguir el propósito anterior, una realización del presente documento proporciona un método para gestionar información de suscriptor para responder a fallos de red mediante un Servidor Local de Abonado (HSS, *Home Subscriber Server*) tal como se define en la reivindicación 1 independiente.

Realizaciones específicas del método se definen en las reivindicaciones 2 a 7 dependientes.

- 25 Para conseguir el propósito anterior, una realización del presente documento proporciona un HSS que actualiza la información del suscriptor para responder a un fallo de red tal como se define en la reivindicación 8 independiente.

Realizaciones específicas del HSS se definen en las reivindicaciones 9 a 11 dependientes.

### **Breve descripción de los dibujos**

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

La FIG. 2 muestra las interfaces entre los nodos de la red mostrada en la FIG. 1.

- 30 La FIG. 3 es un diagrama a modo de ejemplo que muestra la arquitectura de una red E-UTRAN y un EPC común.

La FIG. 4a es un diagrama a modo de ejemplo que muestra la estructura de un protocolo de interfaz radioeléctrica en un plano de control entre un UE y un eNodoB.

La FIG. 4b es otro diagrama a modo de ejemplo que muestra la estructura de un protocolo de interfaz radioeléctrico en un plano de control entre un UE y un eNodoB.

- 35 La FIG. 5a es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de acceso aleatorio en un sistema 3GPP LTE.

La FIG. 5b ilustra un proceso de conexión en una capa de Control de Recursos de Radio (RRC).

La FIG. 6 ilustra la conexión entre un EPC y un Subsistema Multimedia por IP (IMS).

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de la restauración de una ruta, desconectada por un fallo de red, a través de un baipás.

- 40 La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada de un Servidor Local de Abonado (HSS) de acuerdo con una realización del presente documento.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada de un UE de acuerdo con una realización del presente documento.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada de una MME de acuerdo con una realización del presente documento.

- 45 La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada de una P-GW de acuerdo con una realización del presente documento.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE 100, una MME 510, una P-GW 530, y un HSS 540 de acuerdo con una realización de la presente invención.

**Descripción de realizaciones a modo de ejemplo**

La presente invención se describe a la luz de los sistemas UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, *Universal Mobile Telecommunication System*) y EPC (Núcleo de Paquete Evolucionado, *Evolved Packet Core*), pero no está limitada a tales sistemas de comunicaciones, y por el contrario puede ser aplicable a todos los sistemas y métodos de comunicaciones a los que pueden aplicarse las características técnicas propias de la presente invención.

Los términos técnicos utilizados en la presente memoria se usan meramente para describir realizaciones específicas y no deberían considerarse como limitantes de la presente invención. Más aún, los términos técnicos utilizados en la presente memoria, a no ser que se especifique de otro modo, deberían interpretarse como poseyendo significados entendidos genéricamente por aquellas personas expertas en la técnica, pero ni en un sentido demasiado amplio ni tampoco en un sentido demasiado restringido. Más aún, los términos técnicos utilizados en la presente memoria, que no están determinados para representar exactamente las características técnicas propias de la invención, deberían reemplazarse por o entendidos entenderse como si tales términos técnicos fueran capaces de ser comprendidos exactamente por aquellas personas expertas en la técnica. Más aún, los términos genéricos utilizados en la presente memoria deberían interpretarse en el contexto en el que se definen en el diccionario, pero no de una manera excesivamente restringida.

La expresión de un número singular en el documento incluye el significado del número plural a no ser que el significado del número singular sea claramente diferente del significado del número plural en el contexto en el que esté escrito. En la descripción que sigue, los términos “incluir”, “tener” o “poseer” pueden representar la existencia de una característica propia, un número, un paso, una operación, un componente, una parte, o la combinación de estos términos descritos en la especificación, y no puede excluir la existencia o la adición de otra característica propia, otro número, otro paso, otra operación, otro componente, otra parte o una combinación de estos.

Los términos “primero” y “segundo” se utilizan para el propósito de explicación en relación a varios componentes, y los componentes no están limitados a los términos “primero” y “segundo”. Los términos “primero” y “segundo” se utilizan solamente para distinguir un componente de otro componente. Por ejemplo, un primer componente puede tener el mismo nombre que un segundo componente sin apartarse del alcance de la presente invención.

Debe comprenderse que cuando se hace referencia a un elemento o a una capa como estando “conectado/a a”, “conectado/a con” o “acoplado/a a” otro elemento o capa, pueden estar conectados o acoplados directamente al otro elemento o capa o pueden estar presente elementos o capas intermedias. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como estando “directamente conectado a”, “directamente conectado con” o “directamente acoplado a” otro elemento o capa, no están presentes ningunos otros elementos o capas intermedios.

A partir de este momento, se describirán con mayor detalle realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Al describir la presente invención, para simplificar la comprensión, se utilizarán los mismos números de referencia para designar a los mismos componentes a través de los dibujos, y se omitirán descripciones repetitivas de los mismos componentes. Se omitirán descripciones detalladas de técnicas bien conocidas cuya descripción detallada haría poco clara la esencia de la invención. Los dibujos adjuntos se proporcionan meramente para conseguir una comprensión sencilla de las características técnicas propias de la invención, pero no pretenden limitar la invención. Debe comprenderse que las características técnicas propias de la invención pueden expandirse a sus modificaciones, reemplazos o equivalentes adicionalmente a lo que se muestra en los dibujos.

En los dibujos, los Equipos de Usuario (UEs) se muestran a modo de ejemplo. También puede designarse a los UE como terminales o Equipos Móviles (ME, *Mobile Equipment*). Los UE pueden ser un ordenador portátil, un teléfono móvil, una agenda PDA, un teléfono móvil inteligente, un dispositivo multimedia, u otro dispositivo portable, o pueden ser dispositivos fijos tales como un ordenador PC o un dispositivo montado en un vehículo.

**Definición de términos**

Para una mejor comprensión, los términos utilizados en la presente memoria se definen brevemente aquí antes de entrar en la descripción detallada de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

El término GERAN es una abreviatura de Red de Acceso de Radio GSM EDGE (*GSM/EDGE Radio Access Network*), y se refiere a una sección de acceso de radio que conecta una red de núcleo con un UE mediante GSM/EDGE.

El término UTRAN es una abreviatura de Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (*Universal Terrestrial Radio Access Network*), y se refiere a una sección de acceso de radio que conecta la red de núcleo de la tercera generación de comunicaciones móviles con un UE.

El término E-UTRAN es una abreviatura de Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (*Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network*), y se refiere a una sección de acceso de radio que conecta la red de núcleo de la cuarta generación de comunicaciones móviles, es decir, LTE, con un UE.

El término UMTS es una abreviatura de Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universal (*Universal Mobile Telecommunication System*), y se refiere a la red de núcleo de la tercera generación de comunicaciones móviles.

Los términos UE o MS son una abreviatura de Equipo de Usuario (*User Equipment*) o Estación Móvil (*Mobile Station*), y se refieren a un dispositivo terminal.

- 5 El término EPS es una abreviatura de Sistema de Paquetes Evolucionados (*Evolved Packet System*), y se refiere a una red de núcleo que soporta una red de Evolución a Largo Plazo (LTE, *Long Term Evolution*) y una red evolucionada de un sistema UMTS.

El término PDN es una abreviatura de Red Pública de Datos (*Public Data Network*), y se refiere a una red independiente en la que está situado un servicio que proporciona servicio.

- 10 El término conexión a PDN se refiere a una conexión entre un UE y una PDN, es decir, una asociación (o conexión) entre un UE representado por una dirección IP y una PDN representada por una APN.

El término PDN GW es una abreviatura de Pasarela de Red de Datos por Paquetes (*Packet Data Network Gateway*), y se refiere a un nodo de red de una red EPS que lleva a cabo funciones, tales como la asignación de una dirección IP a un UE, cribado y filtrado de paquetes, y recogida de datos de facturación.

- 15 Una Pasarela de Servicio (S-GW, *Serving Gateway*) es un nodo de red de una red EPS que lleva a cabo funciones, tales como anclaje de movilidad, enrutado de paquetes, almacenamiento intermedio de paquetes en modo reposo, y desencadenamiento de una MME para llamar a un UE.

- 20 Una Función de Políticas y Reglas de Facturación (PCRF, *Policy and Charging Rules Function*) es un nodo de una red EPS que lleva a cabo diferentes QoS para cada flujo de servicio y una decisión de políticas para aplicar dinámicamente una política de facturación.

- 25 Un Nombre de Punto de Acceso (APN, *Access Point Name*) es el nombre de un punto de acceso que es gestionado en una red y se proporciona a un UE. Es decir, un APN es una cadena de caracteres que designa o identifica a una PDN. Al servicio solicitado o a una red (PDN) se accede a través de una P-GW. Un APN es un nombre (una cadena de caracteres, por ejemplo, 'internet.mnc012.mcc345.gprs') definido previamente dentro de una red de tal manera que puede buscarse la P-GW.

Un Identificador de Punto Extremo del Túnel (TEID, *Tunnel Endpoint Identifier*) es un ID de punto extremo de un túnel establecido entre nodos dentro de una red y se establecen cada sección como una unidad de portadora de cada terminal.

- 30 Un NodoB es un eNodoB de una red UMTS instalada en el exterior. La cobertura de célula del NodoB corresponde a una célula macro.

Un eNodoB es un eNodoB de un Sistema de Paquetes Evolucionados (EPS, *Evolved Packet System*) y está instalado en el exterior. La cobertura de célula del eNodoB corresponde a una célula macro.

Un (e)NodoB es un término que designa a un NodoB y a un eNodoB.

- 35 El término MME es una abreviatura de Entidad de Gestión de Movilidad (*Mobility Management Entity*), y funciona para controlar cada entidad dentro de un EPS con el fin de proporcionar una sesión y movilidad para un UE.

Una sesión es un canal para transmisión de datos, y una unidad de la misma puede ser una PDN, una portadora o una unidad de flujo IP. Las unidades pueden clasificarse en una unidad de la red objetivo completa (es decir, una unidad APN o PDN) tal como se define en el estándar 3GPP, una unidad (es decir, una unidad de portadora) clasificada sobre la base del QoS dentro de la red objetivo completa, y una unidad de dirección IP de destino.

- 40 Una conexión a PDN es una conexión desde un UE hasta una PDN, es decir, una asociación (o conexión) entre un UE representado por una dirección IP y una PDN representada por un APN. Significa una conexión entre entidades (es decir, UE-PDN GW) dentro de una red de núcleo de tal manera que puede darse lugar a una sesión.

- 45 Un contexto de UE es información sobre la situación de un UE que se utiliza para gestionar el UE en una red, es decir, la información de situación que incluye una ID UE, movilidad (por ejemplo, una ubicación actual) y los atributos de una sesión (por ejemplo, QoS y prioridad).

Un Estrato Sin Acceso (NAS, *Non-Access Stratum*) es un estrato superior de un plano de control entre un UE y una MME. La NAS soporta gestión de movilidad y gestión de sesión entre un UE y una red, mantenimiento de dirección IP, y así sucesivamente.

- 50 El término RAT es una abreviatura de Tecnología de Acceso de Radio (*Radio Access Technology*), y significa un GERAN, una UTRAN o una E-UTRAN.

El término ANDSF (Función de Detección y Selección de Red de Acceso, *Access Network Discovery and Selection Function*): como una entidad de red, se proporciona una política para detectar y seleccionar el acceso que puede utilizar el terminal por la unidad del proveedor.

A continuación, se ofrece una descripción haciendo referencia a los dibujos.

- 5 La FIG. 7 ilustra un ejemplo de la restauración de una ruta, desconectada por un fallo de red, a través de un baipás.
- 0) En primer lugar, un UE 100 inicia una sesión de Red de Acceso con Conectividad IP (IP-CAN, *Internet Protocol Connectivity Access Network*). Hasta este punto, el UE 100 puede transmitir un mensaje de Petición de Conectividad PDN.
- 10 1) Una MME 510 lleva a cabo un procedimiento de detección P-CSCF. El procedimiento de detección P-CSCF se hace para solicitar una lista de direcciones P-CSCF. Hasta este punto, por ejemplo, la MME 510 puede transmitir un mensaje de Petición de Creación de Sesión o un mensaje de Petición de Creación de Contexto PDP a una P-GW 530 o a un SGSN a través de una S-GW.
- 15 2) La P-GW 530 recibe un resultado del procedimiento de detección de P-CSCF. Es decir, la P-GW 530 recibe una lista de direcciones P-CSCF. La lista de direcciones P-CSCF puede recibirse a través de un mensaje de Respuesta de Creación de Sesión o bien a través de un mensaje de Respuesta de Creación de Contexto PDP.
- 3) La P-GW 530 transmite una Petición de Control de Crédito (CCR, *Diameter Credit Control Request*) de protocolo *Diameter* a una PCRF 550 con el fin de solicitar reglas de Control de Políticas y Facturación (PCC, *Policy and Charging Control*).
- 20 4) La PCRF 550 transmite una Respuesta de Control de Crédito (CCA, *Credit Control Answer*) de protocolo *Diameter* que incluye reglas PCC a la P-GW 530.
- 5) El UE 100 transmite un mensaje de petición de registro, por ejemplo un mensaje de Registro SIP, a una P-CSCF 610 sobre la base de la lista de direcciones P-CSCF recibida.
- 6) La P-CSCF 610 transmite, a la PCRF 550, un mensaje Rx Push que incluye una dirección de la misma con el fin de informar que la P-CSCF 610 ha sido seleccionada por el UE.
- 25 7) La PCRF 550 transmite un mensaje de Respuesta Rx Push en respuesta.
- 8) La PCRF 550 transmite un mensaje Gx Push a la P-GW 530 con el fin de informar de la dirección de la P-CSCF 610.
- 9) La P-GW 530 transmite un mensaje de Respuesta Gx Push en respuesta.
- 30 Adicionalmente, la P-GW 530 almacena la dirección de la P-CSCF 610 para el UE. La P-GW 530 monitoriza el estado de la P-CSCF 610.
- 10) La P-CSCF 610 transmite un mensaje de respuesta al mensaje de registro, por ejemplo un mensaje 200 OK, al UE 100.
- 35 11) Mientras tanto, cuando la P-GW 530 detecta que existe un problema o un fallo en la conexión con la P-CSCF 610 como resultado de la monitorización del estado de la P-CSCF 610, la P-GW 530 transmite una nueva lista que excluye la dirección de la P-CSCF 610 que tiene un fallo (es decir, una nueva lista que incluye las direcciones de otras P-CSCFs) a todos los UEs que han establecido conexión con la P-CSCF 610 que tiene un fallo. Hasta este punto, la P-GW 530 transmiten un mensaje de Petición de Actualización de Contexto PDP o un mensaje de Petición de Actualización de Portadora a la MME 510.
- 40 12) Cuando el UE 100 transmite una respuesta a la recepción de la nueva lista, la MME 510 transmite un mensaje de Respuesta de Actualización de Contexto PDP o un mensaje de Respuesta de Actualización de Portadora a la P-GW 530.
- 13) Mientras tanto, el UE 100 detecta una nueva P-CSCF a lo largo de la nueva lista y transmite un mensaje de petición de registro a la nueva P-CSCF.
- 45 Tal como se describió anteriormente, cuando la P-GW 530 detecta que existe un fallo en la conexión con la P-CSCF 610, la P-GW 530 transmite una nueva lista que excluye la dirección de la P-CSCF 610 que tiene un fallo al UE, restaurando de este modo rápidamente un fallo.

Sin embargo, aunque la P-GW 530 envía una nueva lista, puede que no se restaure rápidamente un fallo dependiendo de la situación.

Por ejemplo, además de un fallo físico, cuando se daña una tabla de enrutado de direcciones P-CSCF en la PDN

correspondiente completa, pueden resultar inútiles otras direcciones de P-CSCF además de la de la P-GW 530. Por lo tanto, un mensaje de petición de registro, que transmite el UE 100 a otra P-CSCF en una nueva lista proporcionada por la P-GW 530, puede no llegar a la otra P-CSCF.

5 En otro ejemplo, cuando ocurre un fallo en la PDN completa, no hay ninguna P-CSCF disponible en la PDN conectada actualmente.

Como resultado de ello, incluso el método ilustrado en la FIG. 7 puede no activar servicios críticos que incluyen el servicio VoLTE, y por lo tanto un usuario puede tener inconvenientes serios para recibir los servicios.

10 Más aún, cuando el UE 100 reintentará de manera continua activar los servicios de transmisión/recepción, el aumento de señalización en la red puede provocar un consumo de recursos innecesario y esto puede dar lugar a un tiempo de retraso muy largo desde el instante en que se intenta activar un servicio inicial incluso para tener éxito en recibir un servicio.

Realizaciones del presente documento

15 Por lo tanto, las realizaciones del presente documento proporcionan un método para reconocer rápidamente un fallo de red y para reanudar un servicio de manera activa. Un método de control efectivo propuesto en el presente documento puede estar formado por una de las siguientes operaciones o más de una.

I. P-GW detecta y evalúa fallos en PDNs específicas

20 La P-GW 530 identifica si se proporciona el mismo servicio a través de diferentes PDNs o no. Por ejemplo, cuando se produce un fallo en una PDN IPv4, la P-GW 530 identifica si se ha proporcionado el mismo servicio a través de una PDN IPv6 o no. Cuando resulta posible conectar a las diferentes PDNs con el fin de proporcionar el servicio, la P-GW 530 reconoce que una versión IP correspondiente a una dirección IP necesita ser asignada al UE.

La P-GW 530 identifica si la PDN del UE es una PDN que proporciona un servicio específico (por ejemplo, una PDN que proporciona un servicio relacionado con VoLTE). Tal identificación puede llevarse a cabo sobre la base de información de configuración, información recibida desde la PCRF, o información de P-CSCF gestionada para la configuración de la conexión.

25 II. P-GW notifica activamente a otro nodo de red un fallo de red / induce un cambio de la conexión de configuración del UE

30 La P-GW 530 identifica la disponibilidad de un nodo de red perteneciente a una PDN que no tiene fallos y actualiza una lista de direcciones P-CSCF independientemente de la preferencia de un proveedor de servicios para un tipo de PDN (antes de que el proveedor de servicio reconozca un fallo de red y también una configuración), preparando de este modo la transmisión al UE.

Más aún, la P-GW 530 puede notificar al UE o al nodo de red a través de varias rutas que existe la necesidad de cambiar la configuración de conexión del UE, lo que puede conseguirse mediante una de las diversas operaciones ilustradas a continuación.

35 1) La P-GW 530 puede notificar a la MME a través de la S-GW que existe la necesidad de cambiar la configuración de conexión del UE, lo que puede conseguirse utilizando un protocolo GTP general o bien añadiendo un nuevo campo al protocolo GTP general. Particularmente, en un caso de un fallo IPv4, la P-GW 530 puede implícitamente/explicitamente informar de que existe una necesidad de establecer una conexión IPv6 (y viceversa).

Como otro ejemplo, la P-GW 530 puede almacenar información relevante sobre una necesidad de cambiar la configuración de conexión del UE en la MME.

40 En un procedimiento de reincorporación a PDN, pueden transmitirse a la P-GW no sólo información de suscriptor y peticiones transmitidas desde el UE sino también información para determinar un tipo de PDN sobre la base de información de una situación de fallo (por ejemplo, utilizando un mensaje de Petición de Creación de Sesión). Aquí, el procedimiento de reincorporación se refiere a un procedimiento de incorporación (conexión) llevado a cabo a continuación de un procedimiento de separación (desconexión). La reconexión a PDN se refiere a un procedimiento de petición de conexión a PDN llevado a cabo de nuevo después de una desconexión a PDN.

45 2) De manera más activa, cuando se transmite un mensaje al UE relacionado con la separación de PDN, la P-GW 530 puede implícitamente/explicitamente transmitir información que indica al UE que se necesita la conexión a otra PDN.

3) La información relevante puede almacenarse en el UE.

50 El UE puede solicitar una sesión de una PDN que no tiene ningún fallo a través de un mensaje de petición de reincorporación a PDN.

4) La P-GW 530 puede notificar a un Servidor Local de Abonado (HSS, *Home Subscriber Server*) a través de S-GW/MME que existe la necesidad de un cambio en la configuración de conexión del UE.

El HSS puede cambiar temporalmente y ajustar la información de suscriptor de tal manera que no se permita la inclusión de un tipo de PDN que tiene un fallo en un tipo de PDN permitido para la conexión.

5) La P-GW 530 puede implícitamente/explicitamente transmitir información sobre una PDN que tiene un fallo a un tercer nodo de red que puede contener una dirección de un nodo de red necesaria para la conexión a una PDN específica, tal como una P-CSCF incluyendo un servidor DHCP. Específicamente, cuando el UE o el nodo de red envía un mensaje de petición para adquirir una dirección de un nodo de red necesaria para la conexión a una PDN específica, la P-GW 530 puede almacenar la información relevante para enviar una dirección de red para la conexión a una PDN que no tiene ningún fallo y puede gestionar una lista de redes disponibles.

6) La P-GW puede ajustar temporalmente la configuración.

Adicionalmente a la notificación a otro nodo de red, la P-GW 530 cambia la configuración de la P-GW (la P-GW cambia dinámicamente la configuración a través de determinación, en lugar de que un proveedor de servicios actualice la configuración), ajusta la configuración de tal manera que no se permite un tipo de PDN que tiene un fallo, y lleva a cabo una operación necesaria para una separación/desconexión de PDN.

A partir de este momento, se describe con detalle haciendo referencia a los dibujos una operación de acuerdo con una realización de la presente invención. La operación que sigue está relacionada con un mecanismo de control de fallo activo llevado a cabo para transferir un servicio a una red que no tiene fallos cuando se produce un tipo de fallo PDN específico. Esta operación puede permitir proporcionar al usuario un servicio continuado tan rápidamente como resulta posible cuando se produce un fallo.

Más aún, un nodo de red (por ejemplo, P-GW) que detecta un fallo intenta directamente restaurar inmediatamente un servicio para UEs conectados al nodo de red con el fin de reducir el tiempo necesario para reanudar el servicio.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada del HSS de acuerdo con una realización del presente documento.

1) Un nodo de red (por ejemplo, una P-GW, S-GW, MME, servidor DNS, HSS, PCRF, ePDG, TWAN, servidor AAA, y otros de ese tipo) detecta un fallo en una PDN específica.

Puede detectarse un fallo mediante una combinación de uno de los siguientes métodos o más de uno.

a. Un proveedor de servicios transmite directamente un comando de proveedor de servicios o actualiza una configuración de tal manera que todos o algunos de los nodos de red (por ejemplo, una P-GW, S-GW, MME, servidor DNS, HSS, PCRF, ePDG, TWAN, servidor AAA, y otros de ese tipo) pueden reconocer el fallo en la PDN específica.

b. En un caso en el que se intenta una consulta DNS para detectar un nodo de red (por ejemplo, una P-CSCF) de la PDN específica, cuando el número de fallos de intento, que se calcula para un cierto periodo de tiempo, es mayor que un umbral específico, se considera que toda la PDN tiene un fallo.

c. En un caso en el que se transmiten datos/señales a un nodo de red (por ejemplo, a una P-CSCF) de la PDN específica, cuando no se recibe ningún acuse de recibo durante un cierto periodo de tiempo o cuando el número de respuestas recibidas al fallo de transmisión es mayor que un umbral específico, se considera que toda la PDN tiene un fallo.

d. Cuando el tiempo para detectar una dirección de un nodo de red de una PDN específica o un tiempo de retraso en una transmisión de datos/señales entre nodos de red aumenta de manera relativa hasta ser mayor que un umbral específico, se considera que toda la PDN tiene un fallo.

e. Cuando el tiempo para detectar una dirección de un nodo de red de una PDN específica o un tiempo de retraso en una transmisión de datos/señales entre nodos de red aumenta de manera relativa y el número de veces que esta situación se produce de manera continua es mayor que un umbral específico, se considera que toda la PDN tiene un fallo.

El fallo en la PDN puede referirse a un fallo físico que se produce en todos los nodos de la red o en algunos nodos de la red que pertenecen a la PDN que inhabilitan las operaciones de los nodos de red y también puede referirse a un estado en el que una dirección de un nodo de red que pertenece a la PDN no es detectada de tal manera que pueden no transmitirse los datos/señales. Más aún, aunque la dirección del nodo de red se detecte o se transmitan los datos/señales, el tiempo para detectar la dirección del tiempo de retraso del nodo de red/transmisión, o tasa de éxito, no está incluido en un intervalo de provisión de servicio normal o cuando la tasa de fallos de detección/transmisión de dirección de nodo de red excede un intervalo de provisión de servicio normal, puede considerarse que la PDN tiene un fallo. Los umbrales pueden estar prefijados por el proveedor de servicios o bien

pueden ser actualizados de manera individual o colectiva.

2~3) La información sobre el fallo detectado puede transmitirse a otra red (por ejemplo, una P-GW, una S-GW, una MME, un servidor DNS, un HSS, una PCRF, una ePDG, una TWAN, un servidor AAA, y similares).

5 Por ejemplo, puede transmitirse información sobre un fallo en una PDN específica detectado por la P-GW 530 a la MME 510 a través de la S-GW 520, y la MME 510 puede entregar esta información al HSS 540 mediante procesado o tal como llega. Puede utilizarse un mensaje de protocolo GTP básico o un mensaje recién definido para transmitir esta información.

Una unidad de transmisión de información puede ser un UE, una PDN, y una portadora EPS, o bien la información puede transmitirse mediante un nodo de red (por ejemplo, una MME).

10 Por ejemplo, puede transmitirse información de suscriptor por una MME entre la MME y el HSS para señalar el fallo en la PDN específica al HSS. Sin embargo, si se transmite información de suscripción por parte del UE, el fallo en la PDN específica puede señalizarse al HSS sólo con respecto a un UE conectado a la PDN que actualmente tiene un fallo.

15 Por ejemplo, la información sobre el fallo en una PDN específica, que se transmite desde la P-GW 530 a la MME 510 a través de la S-GW 520, puede transmitirse por la PDN utilizando un túnel de Protocolo de Tunnelización GPRS (GTP, *GPRS Tunneling Protocol*) o pueden transmitirse una única vez por la MME a cada MME utilizando un nuevo mensaje un mensaje de señalización de control entre nodos de red.

20 4) Después de reconocer el fallo en una PDN específica, el HSS 540 actualiza información de suscriptor incluyendo la información sobre la PDN. Es decir, el HSS 540 ajusta la información de suscriptor de tal manera que un tipo de PDN que tiene un fallo no se permite como un tipo de PDN permitido para conexión. Es decir, la información de suscriptor no tiene permiso para el tipo de PDN, evitando de este modo un intento de conectarse a la PDN.

Por ejemplo, cuando se produce un fallo en una PDN IPv6, el HSS 540 cambia la información de suscriptor específica, pasando de indicar que las PDNs IPv6 e IPv4 están permitidas a indicar que solamente la PDN IPv4 está permitida.

25 5) Después de actualizar la información de suscriptor, el HSS 540 transmite un mensaje a la MME 510 para informar del cambio en la información de suscriptor.

30 Alternativamente, cuando la MME 510 lleva a cabo un proceso para adquirir información de suscriptor, la información de suscriptor actualizada se transmite a la MME 510. Por ejemplo, cuando un procedimiento de incorporación está en curso, la MME 510 lleva a cabo un proceso de adquisición de información de suscriptor desde el HSS 540, en el cual la información de suscriptor alterada puede transmitirse a la MME 510.

35 Se ha descrito un proceso en el que, cuando un nodo de red detecta un fallo en una PDN específica y notifica el fallo al HSS, el HSS actualiza la información de suscriptor y transmite la información de suscriptor actualizada a una MME. Sin embargo, cuando se detecta que el fallo en la PDN específica se ha restaurado después de un cierto periodo de tiempo, se transmite una indicación de restauración de fallo al HSS y el HSS actualiza la información de suscriptor y transmite información de suscriptor actualizada a la MME.

La restauración del fallo puede detectarse mediante una combinación de uno o más de los siguientes métodos.

40 a. Un proveedor de servicios transmite directamente un comando de proveedor de servicio o actualiza una configuración de tal manera que todos o algunos de los nodos de red (por ejemplo, una P-GW, S-GW, MME, servidor DNS, HSS, PCRF, ePDG, TWAN, servidor AAA, y otros de ese tipo) pueden reconocer la restauración del fallo en la PDN específica.

45 b. En un caso en el que, aunque no sea para un servicio (porque no se está llevando a cabo actualmente una tentativa de servicio a la PDN que tiene un fallo), se transmita de manera periódica una consulta DNS para detectar un nodo de red (por ejemplo, un P-CSCF) de una PDN específica internamente en la red una cuando el número de éxitos, que se calcula por un cierto periodo de tiempo, es mayor que un umbral específico, se considera que el fallo se ha restaurado en toda la PDN.

50 c. En un caso en el que, aunque no sea para un servicio (porque no se está llevando a cabo actualmente una tentativa de servicio a la PDN que tiene un fallo), se transmita una señal de llamada a un nodo de red (por ejemplo, un P-CSCF) de la PDN específica internamente en la red y se reciba normalmente una confirmación por un cierto periodo de tiempo, cuando el número de respuestas de éxito recibidas, que se calcula por un cierto periodo de tiempo, es mayor que un umbral específico, se considera que el fallo se ha restaurado en toda la PDN.

d. Aunque no sea para un servicio (porque no se está llevando a cabo actualmente una tentativa de servicio a la PDN que tiene un fallo), cuando el tiempo de detección de una dirección de un nodo de red de la PDN específica o el tiempo de retraso en la transmisión de la señal de llamada entre nodos de red internamente en la red está dentro

de un intervalo umbral específico, se considera que el fallo se ha restaurado en toda la PDN.

- 5 e. Aunque no sea para un servicio (porque no se está llevando a cabo actualmente una tentativa de servicio a la PDN que tiene un fallo), cuando el tiempo de detección de una dirección de un nodo de red de la PDN específica o el tiempo de retraso en la transmisión de la señal de llamada entre nodos de la red internamente está dentro de un intervalo umbral específico y el número de veces que se produce esta situación de manera continua es mayor que un umbral específico, se considera que el fallo se ha restaurado en toda la PDN.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada del UE de acuerdo con una realización del presente documento.

- 10 1) Un nodo de red (por ejemplo, una P-GW, S-GW, MME, servidor DNS, HSS, PCRF, ePDG, TWAN, servidor AAA, y otros de ese tipo) detecta un fallo en una PDN específica. Anteriormente se ha descrito un método para detectar fallos.

2~3) La información sobre el fallo en la PDN específica detectado en la red se transmite implícitamente/explicitamente al UE 100 y al HSS 540. La información sobre el fallo se transmite tal como se describió anteriormente.

- 15 4) Después de reconocer el fallo en la PDN específica, el HSS 540 actualiza la información de suscriptor incluyendo la información sobre la PDN.

- 20 5) El UE 100, que ha recibido implícitamente/explicitamente la información sobre el fallo en la PDN específica, determina si la PDN específica está en un estado de fallo. Si la PDN específica está en un estado de fallo, el UE 100 es desconectado de la PDN que tiene el fallo y establece conexión con una PDN habilitando un servicio normal. Es decir, el UE 100 lleva a cabo una operación de separación y después una operación de reincorporación o bien lleva a cabo una desconexión a PDN y a continuación un procedimiento de restablecimiento de conexión.

25 Específicamente, cuando el UE 100 recibe explícitamente la información sobre el fallo en la PDN, es decir, una indicación de fallo de PDN, y determina que la PDN específica está en el estado de fallo sobre la base de la recepción, el UE 100 puede determinar explícitamente un tipo de PDN que proporciona un servicio normal y puede transmitir un mensaje de petición de conexión a la red en un proceso de reincorporación/restablecimiento de conexión a PDN.

30 Alternativamente, cuando el UE 100 recibe implícitamente la información sobre el fallo en la PDN específica y determina que la PDN específica está en el estado de fallo sobre la base de la recepción, el UE 100 transmite un mensaje de petición de incorporación / mensaje de petición de conexión a PDN para llevar a cabo un procedimiento de incorporación/establecimiento de conexión a PDN. Aquí, una red que recibe el mensaje de petición, es decir, la MME, puede establecer conexión a un tipo de PDN que proporciona un servicio normal sobre la base de la información de suscriptor o de la información sobre el fallo en la PDN específica almacenada en la MME. Por ejemplo, de acuerdo con una técnica convencional, cuando la MME ya tiene el contexto de un UE, la MME puede no llevar a cabo un proceso para registro de ubicación en la adquisición de información de suscriptor/HSS. Sin embargo, cuando la MME reconoce un fallo en una PDN específica, la MME lleva a cabo un proceso para adquirir información de suscriptor de HSS aunque tenga el contexto del UE. Por consiguiente, la MME lleva a cabo un procedimiento subsiguiente para la conexión a una PDN que no tiene ningún fallo sobre la base de la información de suscriptor actualizada por el HSS.

40 La realización anterior ilustra un proceso después de que un UE adquiere información sobre un fallo en una PDN específica. Si el fallo en la PDN específica es restaurado después de un cierto periodo de tiempo, puede llevarse a cabo un proceso similar para adquirir información sobre la restauración del fallo y para el establecimiento de conexión a una nueva PDN.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada de la MME de acuerdo con una realización del presente documento.

- 45 1) Un nodo de red (por ejemplo, una P-GW, S-GW, MME, servidor DNS, HSS, PCRF, ePDG, TWAN, servidor AAA, y otros de ese tipo) detecta un fallo en una PDN específica. Anteriormente se ha descrito un método para detectar fallos.

2) La información sobre el fallo en la PDN específica detectado en la red se transmite implícitamente/explicitamente a la MME 510. La información sobre el fallo se transmite tal como se describió anteriormente.

- 50 3) La MME 510 transmite implícitamente/explicitamente la información sobre el fallo en la PDN específica al HSS 540. La información sobre el fallo se transmite tal como se describió anteriormente.

4) Después de reconocer el fallo en la PDN específica, el HSS 540 actualiza la información de suscriptor incluyendo la información sobre la PDN.

5) La MME 510, que ha recibido implícitamente/explicitamente la información sobre el fallo en la PDN específica, determina si la PDN específica está en un estado de fallo. Si la PDN específica está en un estado de fallo, la MME 510 se desconecta de la PDN que tiene el fallo y establece conexión con una PDN habilitando un servicio normal. Es decir, la MME 510 lleva a cabo una operación de separación y a continuación una operación de reincorporación o lleva a cabo una desconexión de PDN y a continuación un procedimiento de restablecimiento de conexión.

Específicamente, la MME 510 funciona como sigue.

a. La MME 510 puede recibir un mensaje de petición para establecimiento de conexión a un tipo de PDN que proporciona servicio normal por parte del UE 100.

b. La MME 510 puede recibir, proveniente del HSS 540, información de suscriptor que indica que solamente se permite un único tipo de PDN que proporciona un servicio normal.

c. La MME 510 adquiere y almacena/configura información sobre un fallo en un tipo de PDN específica por parte de otro nodo de red para seleccionar un tipo de PDN que proporciona un servicio normal. Esta información se transmite a la P-GW 530.

d. Después de adquirir la información sobre el fallo en el tipo de PDN específica por parte del otro nodo de red, la MME 510 puede transmitir, al UE, una indicación para separar/incorporar el UE 100 o una indicación de desconexión/restablecimiento de conexión a la PDN. Aquí, la información sobre la PDN que tiene un fallo también puede transmitirse explícitamente/implícitamente.

e. Después de adquirir la información sobre el fallo en el tipo de PDN específica por parte del otro nodo de red, la MME 510 adquiere información de suscripción proveniente del HSS con el fin de responder a la petición de establecimiento de conexión por parte del UE, aunque ya tenga el contexto del UE.

Se ha descrito un proceso que se desarrolla después de que la MME 510 adquiera información sobre un fallo en una PDN específica. Si el fallo en la PDN específica se restaura después de un cierto periodo de tiempo, puede llevarse a cabo un proceso similar para adquirir información sobre la restauración del fallo y para el establecimiento de una conexión con una nueva PDN.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación mejorada de la P-GW de acuerdo con una realización del presente documento.

1) Un nodo de red (por ejemplo, una P-GW, S-GW, MME, servidor DNS, HSS, PCRF, ePDG, TWAN, servidor AAA, y otros de ese tipo) detecta un fallo en una PDN específica. Anteriormente se ha descrito un método para detectar fallos.

2) La información sobre el fallo en la PDN específica que se detecta en la red se transmite implícitamente/explicitamente a la MME 510. La información sobre el fallo se transmite tal como se describió anteriormente.

3) La MME 510 transmite implícitamente/explicitamente la información sobre el fallo en la PDN específica al HSS 540. La información sobre el fallo se transmite tal como se describió anteriormente.

4) Después de reconocer el fallo en la PDN específica, el HSS 540 actualiza la información de suscriptor incluyendo la información sobre la PDN.

5) La MME 510, que ha recibido implícitamente/explicitamente la información sobre el fallo en la PDN específica, desconecta el UE 100 de la PDN que tiene un fallo y establece la conexión del UE 100 con una PDN que proporciona servicio normal. Es decir, la MME 510 lleva a cabo una operación de separación y después una operación de reincorporación o lleva a cabo la desconexión de PDN y a continuación un procedimiento de restablecimiento de conexión.

Aquí, cuando la P-GW 530 recibe un mensaje de petición (por ejemplo, un mensaje de petición de establecimiento de conexión) durante la reincorporación o proceso de restablecimiento de conexión a PDN, se selecciona un tipo de PDN que proporciona un servicio normal sobre la base de la información de almacenamiento/configuración anterior.

Adicionalmente, en la operación 2), puesto que piezas de información sobre PDNs que tienen un fallo se transmiten/almacenan implícitamente/explicitamente a/en un tercer nodo de red que puede obtener una dirección de un nodo de red necesario para la conexión a una PDN específica, tal como un P-CSCF, cuando se transmite un mensaje de petición para adquirir una dirección de un nodo de red necesario para la conexión con una PDN específica, la P-GW 530 puede almacenar la información relevante para enviar una dirección de red para la conexión a una PDN que no tenga ningún fallo y puede gestionar una lista de redes disponibles.

Se ha descrito un proceso que se desarrolla después de que la P-GW u otro nodo de red adquieran información sobre un fallo en una PDN específica. Si el fallo en la PDN específica se restaura después de un cierto periodo de

tiempo, puede llevarse a cabo un proceso similar para adquirir información sobre la restauración del fallo y para el establecimiento de una conexión con una nueva PDN.

Los detalles mencionados anteriormente pueden implementarse en hardware, que se describe haciendo referencia a la FIG. 12.

- 5 La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del UE 100, la MME 510, la P-GW 530, y el HSS 540 de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 Tal como se ilustra en la FIG. 12, el UE 100 incluye un medio 101 de almacenamiento, un controlador 102 y un transceptor 103. La MME 510 incluye un medio 511 de almacenamiento, un controlador 512 y un transceptor 513. La P-GW 530 incluye un medio 531 de almacenamiento, un controlador 532 y un transceptor 533. El HSS 540 incluye un medio 541 de almacenamiento, un controlador 542 y un transceptor 543.

Los medios 101, 511, 531 y 541 de almacenamiento almacenan los métodos anteriores.

15 Los controladores 102, 512, 532 y 542 controlan los medios 101, 511, 531 y 541 de almacenamiento y los transceptores 103, 513, 533 y 543. Específicamente, los controladores 102, 512, 532 y 542 llevan a cabo los métodos anteriores almacenados en los medios 101, 511, 531 y 541 de almacenamiento. Los controladores 102, 512, 532 y 542 transmiten las señales anteriores a través de los transceptores 103, 513, 533 y 543.

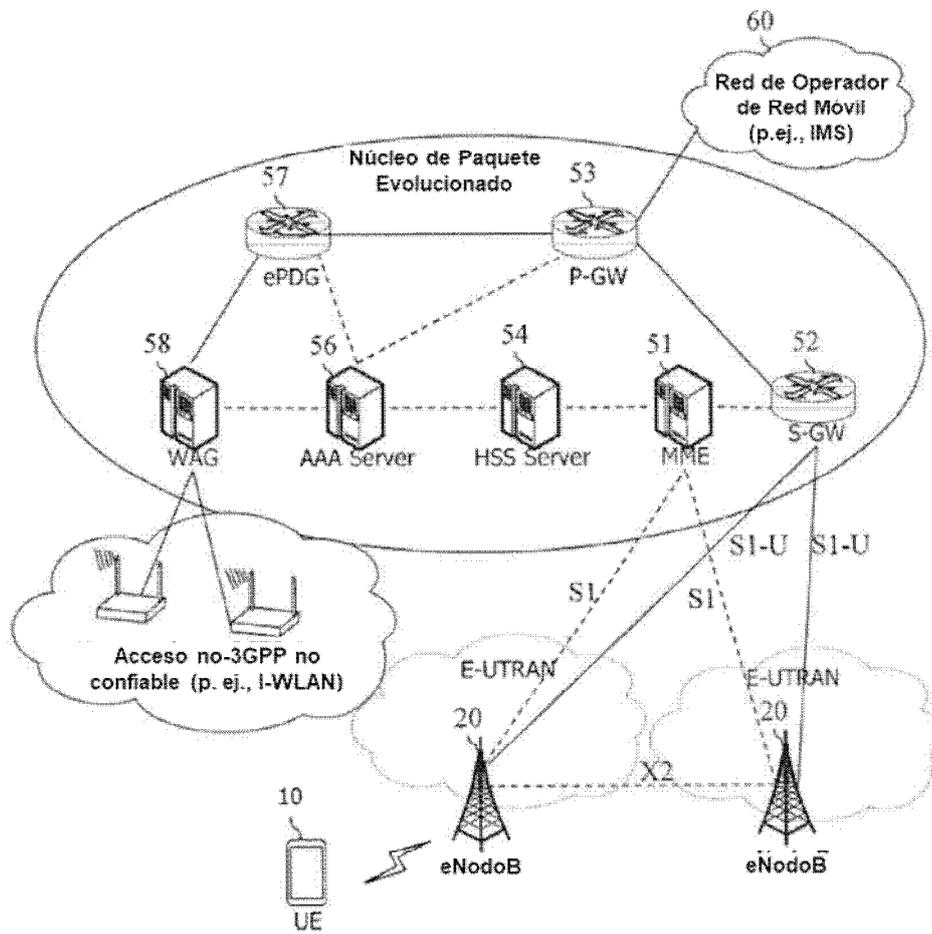
**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para gestionar información de suscriptor para responder a un fallo de red, en donde el método se lleva a cabo mediante un Servidor (540) Local de Abonado, HSS (*Home Subscriber Server*), y que comprende recibir una indicación de fallo de una Red de Datos por Paquetes, PDN (*Packet Data Network*);
- 5 actualizar la información de suscriptor en relación a una PDN que tiene un fallo sobre la base de la indicación de fallo de PDN; y
- transmitir, a una Entidad de Gestión de Movilidad, MME (*Mobility Management Entity*), un mensaje que indica que se ha actualizado la información de suscriptor,
- en donde el procedimiento subsiguiente se refiere a establecer una conexión con la PDN que no tiene ningún fallo,
- 10 recibir una indicación de restauración de fallo de la PDN;
- reactualizar la información de suscriptor relacionada con la PDN sobre la base de la indicación de restauración de fallo; y
- transmitir, a la MME, un mensaje que indica que se ha reactualizado la información de suscriptor.
- 2.- El método de la reivindicación 1, en donde la indicación de fallo de PDN se recibe de la MME.
- 15 3.- El método de la reivindicación 1, en donde actualizar la información de suscriptor comprende configurar la información de suscriptor en relación a la PDN que tiene un fallo de tal manera que no se permite un tipo específico de la PDN que tiene un fallo.
- 4.- El método de la reivindicación 3, en donde actualizar la información de suscriptor comprende adicionalmente configurar la información de suscriptor en relación a la PDN que tiene un fallo de tal manera que la versión 6 de Protocolo de Internet, IP, no se permite y sólo se permite la versión 4 de la IP cuando el tipo específico de la PDN que tiene un fallo es la versión 6 de la IP.
- 20 5.- El método de la reivindicación 1, en donde transmitir el mensaje que indica que se ha actualizado la información de suscriptor comprende transmitir a la MME el mensaje que indica que la información de suscriptor se ha actualizado durante un procedimiento de incorporación (conexión).
- 25 6.- El método de la reivindicación 1, en donde transmitir el mensaje que indica que se ha actualizado la información de suscriptor comprende transmitir a la MME el mensaje que indica que la información de suscriptor se ha actualizado al recibir una petición de la MME durante un procedimiento de no-incorporación.
- 7.- El método de la reivindicación 1, en donde transmitir el mensaje que indica que se ha actualizado la información de suscriptor comprende transmitir a la MME el mensaje que indica que se ha actualizado la información de suscriptor sin ninguna petición de otro nodo de red.
- 30 8.- Un Servidor Local de Abonado, HSS (540) que actualiza información de suscriptor para responder a fallos de red, en donde el HSS (540) comprende:
- un receptor (543) adaptado para recibir una indicación de fallo de una Red de Datos por Paquetes, PDN;
- un controlador (541) adaptado para actualizar información de suscriptor en relación a la PDN que tiene un fallo sobre la base de la indicación de fallo de PDN; y
- 35 un transmisor (543) adaptado para transmitir un mensaje que indica que se ha actualizado la información de suscriptor,
- en donde se lleva a cabo un procedimiento subsiguiente por una Entidad de Gestión de Movilidad, MME, sobre la base de la información de suscriptor actualizada,
- 40 en donde el procedimiento subsiguiente se refiere a establecer una conexión con la PDN que no tiene ningún fallo,
- en donde el receptor (543) está adaptado adicionalmente para recibir una indicación de restauración de fallo de la PDN, en donde el controlador (541) está adaptado adicionalmente para reactualizar la información de suscriptor en relación a la PDN sobre la base de la indicación de restauración de fallo, y el transmisor (543) está adaptado adicionalmente para transmitir un mensaje que indica que se ha reactualizado la información de suscriptor.
- 45 9.- El HSS (540) de la reivindicación 8, en donde el receptor está adaptado para recibir la indicación de fallo de PDN desde la MME.

10.- El HSS (540) de la reivindicación 8, en donde el controlador (541) está adaptado adicionalmente para configurar la información de suscriptor en relación a la PDN que tiene un fallo de tal manera que no se permite un tipo específico de la PDN que tiene el fallo con el fin de actualizar la información de suscriptor.

5 11.- El HSS (540) de la reivindicación 8, en donde el controlador (541) está adaptado adicionalmente para transmitir a la MME el mensaje que indica que se ha actualizado la información de suscriptor durante un procedimiento de incorporación (conexión).

FIG. 1



**FIG. 2**

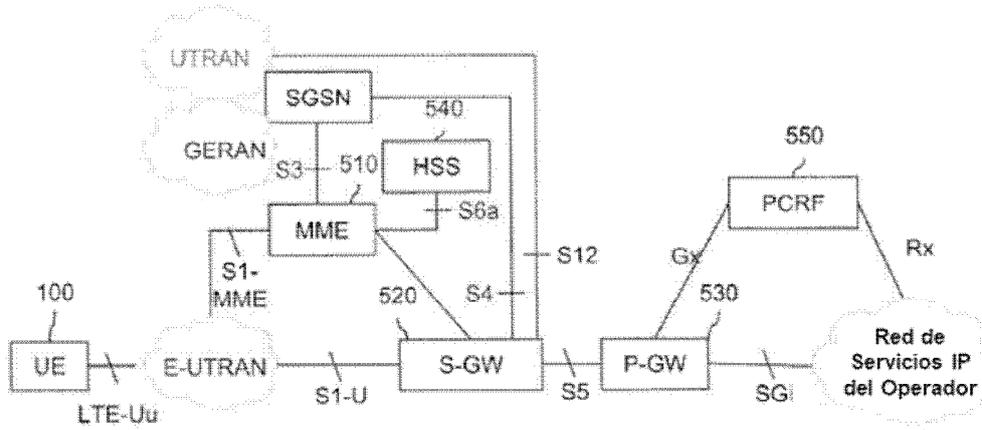
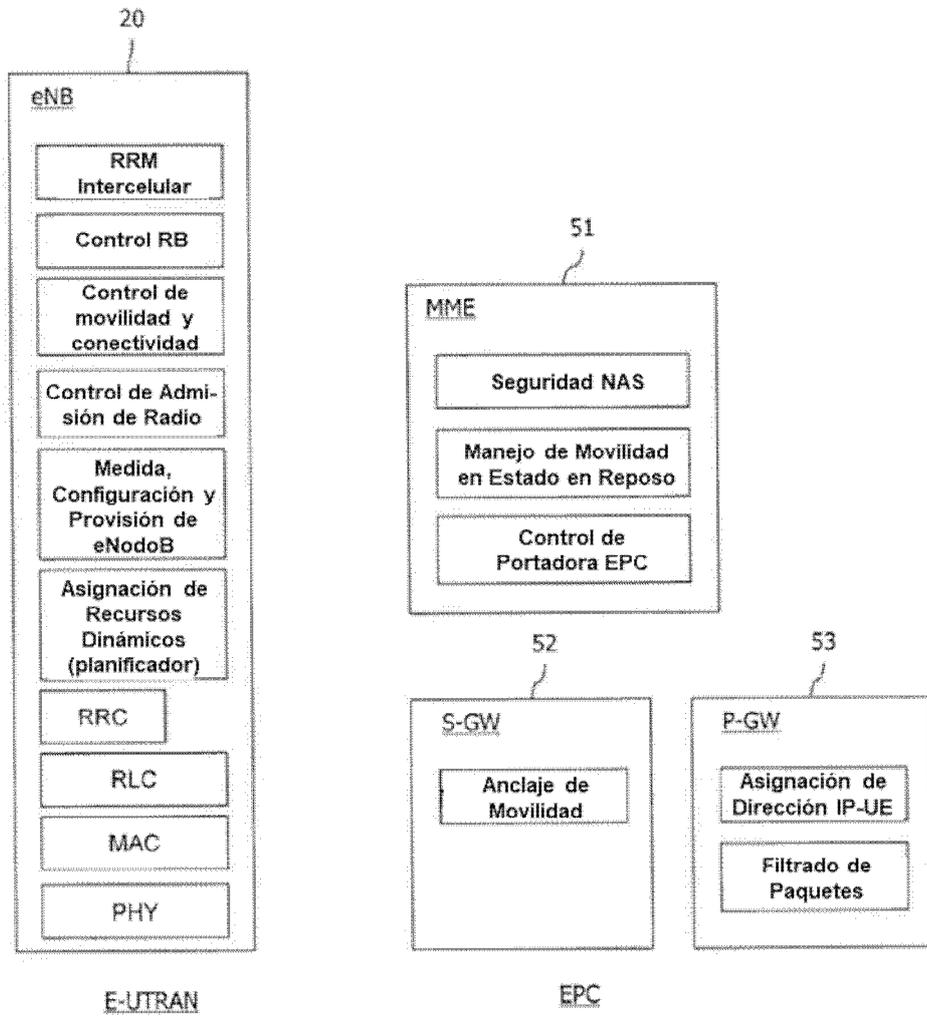
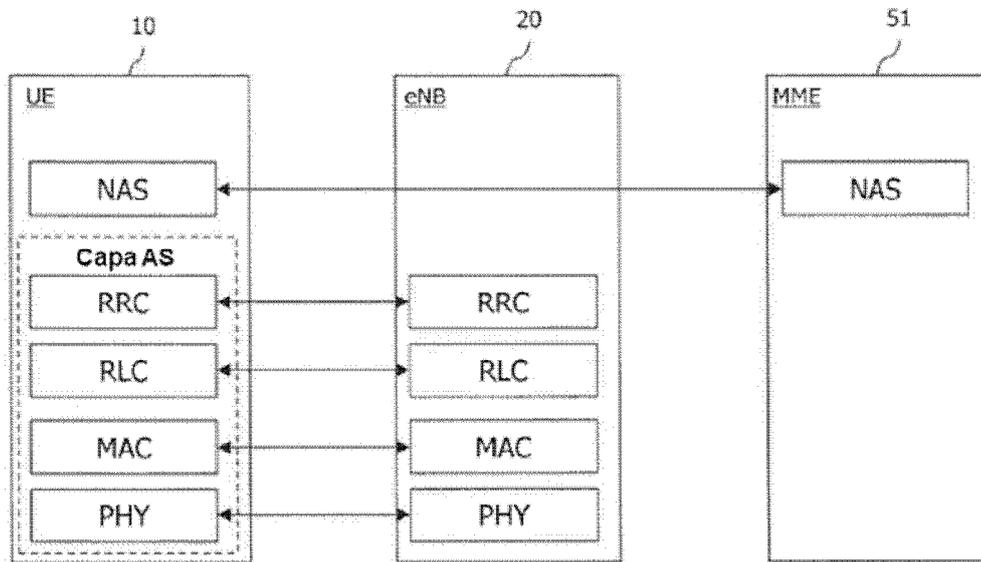


FIG. 3



**FIG. 4a**



**FIG. 4b**

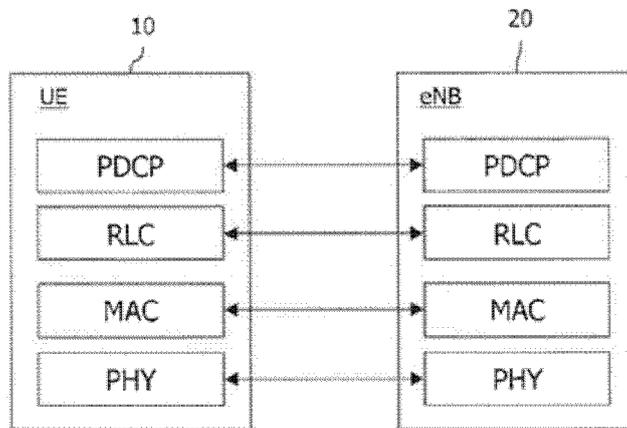


FIG. 5a

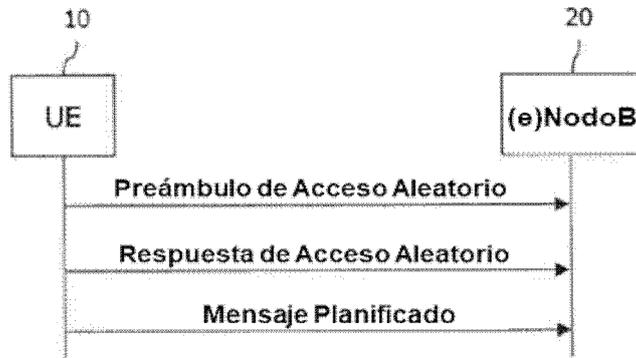
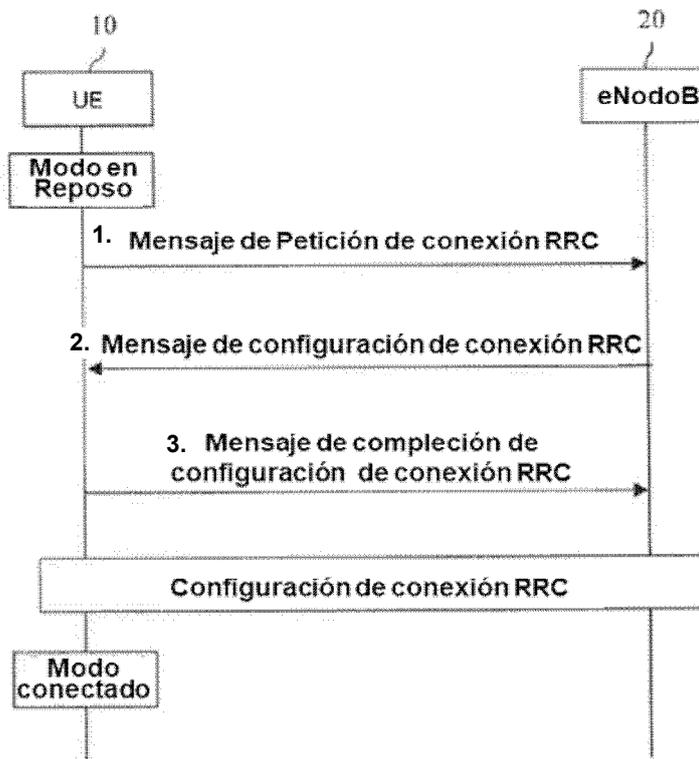
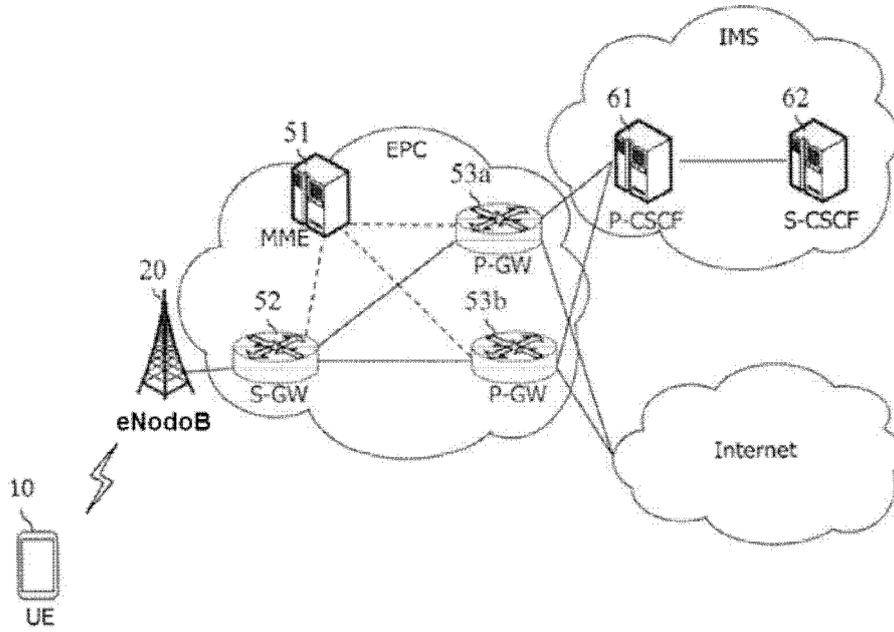


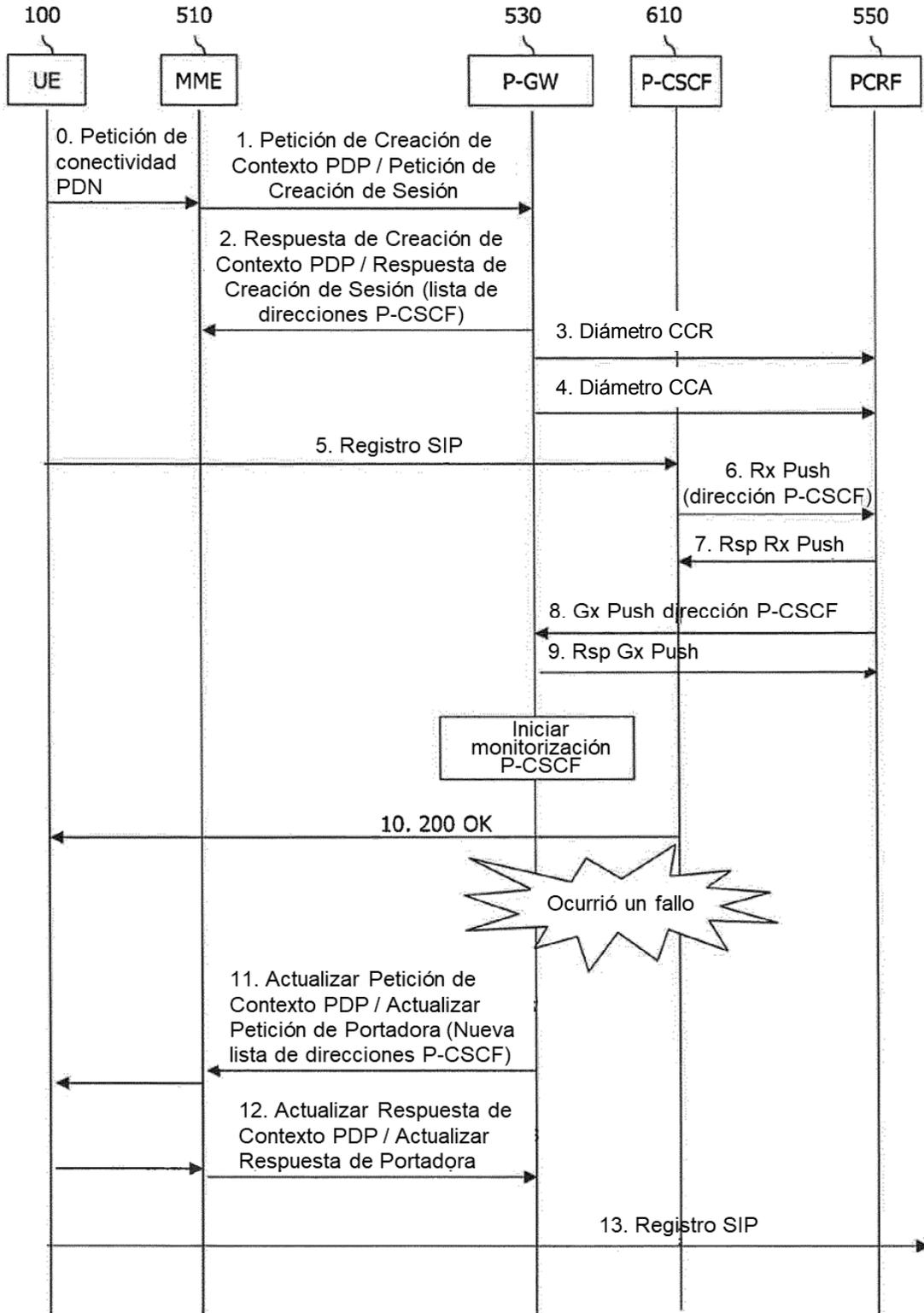
FIG. 5b



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**

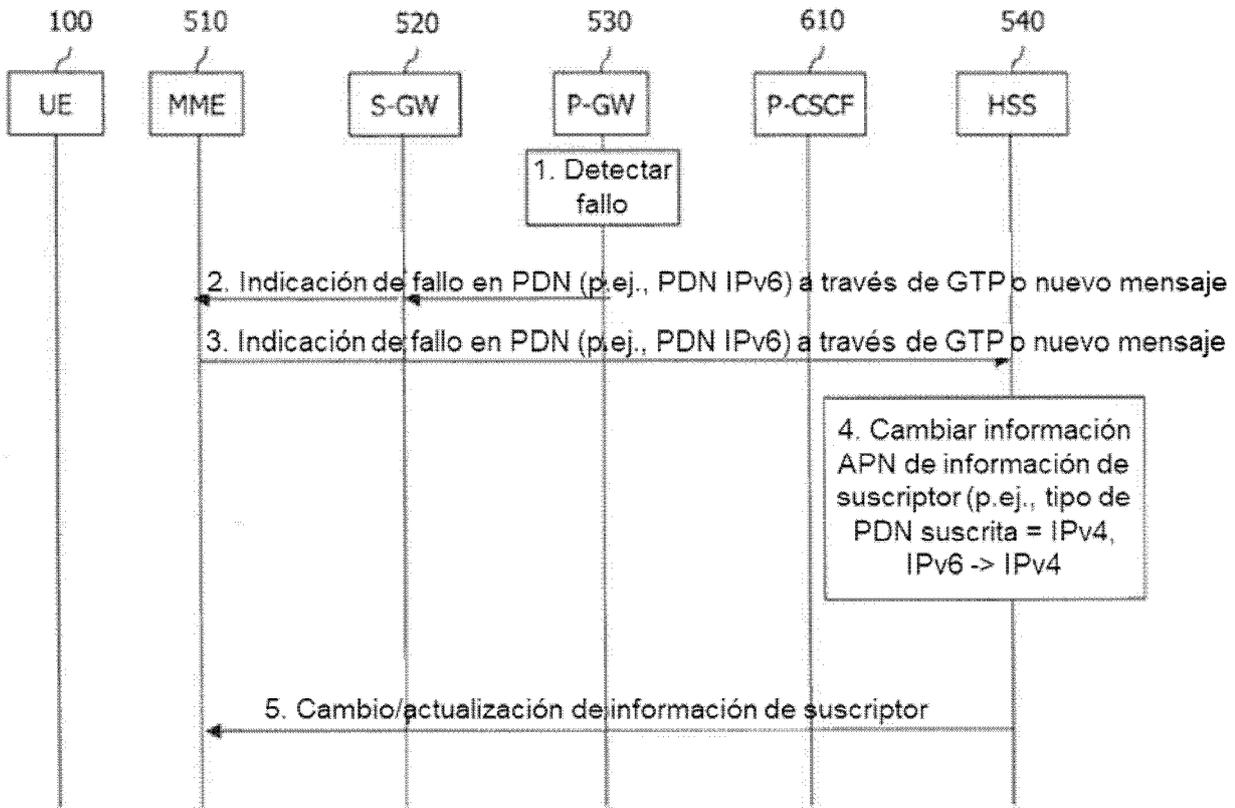
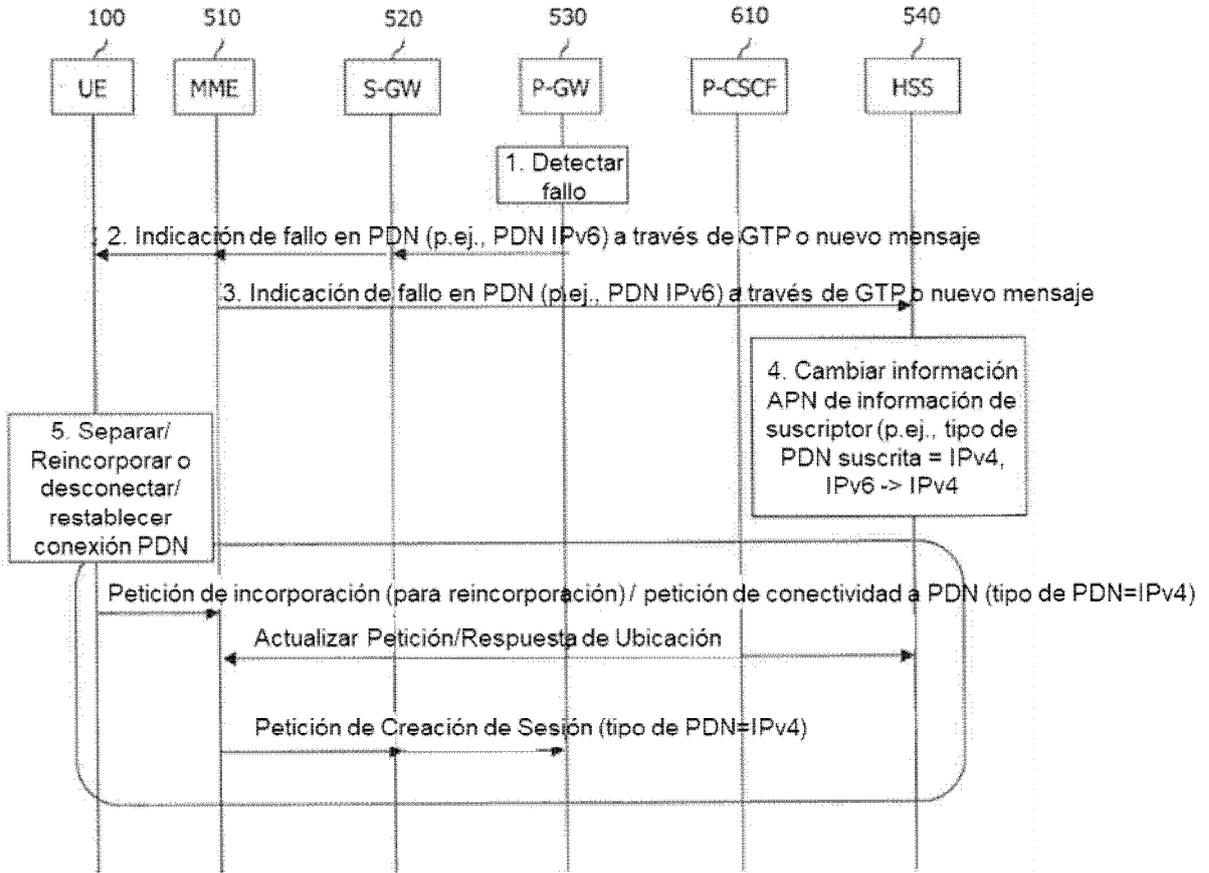


FIG. 9



**FIG. 10**

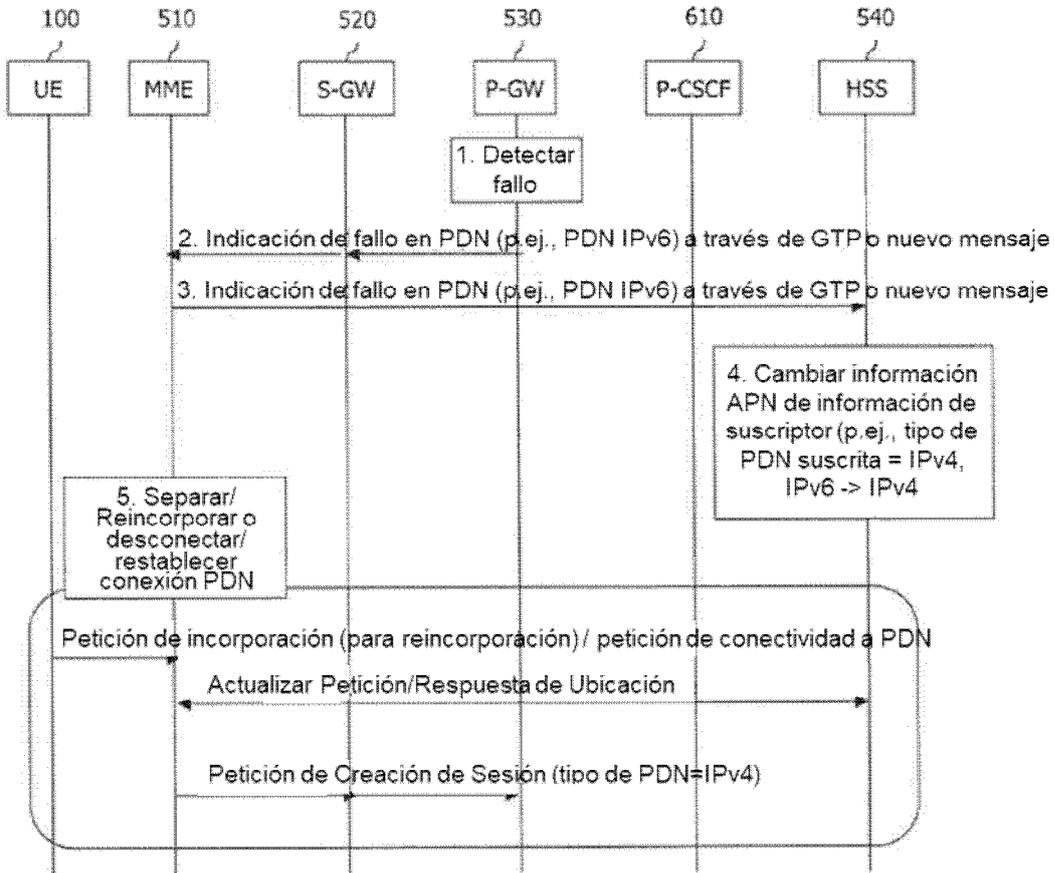


FIG. 11

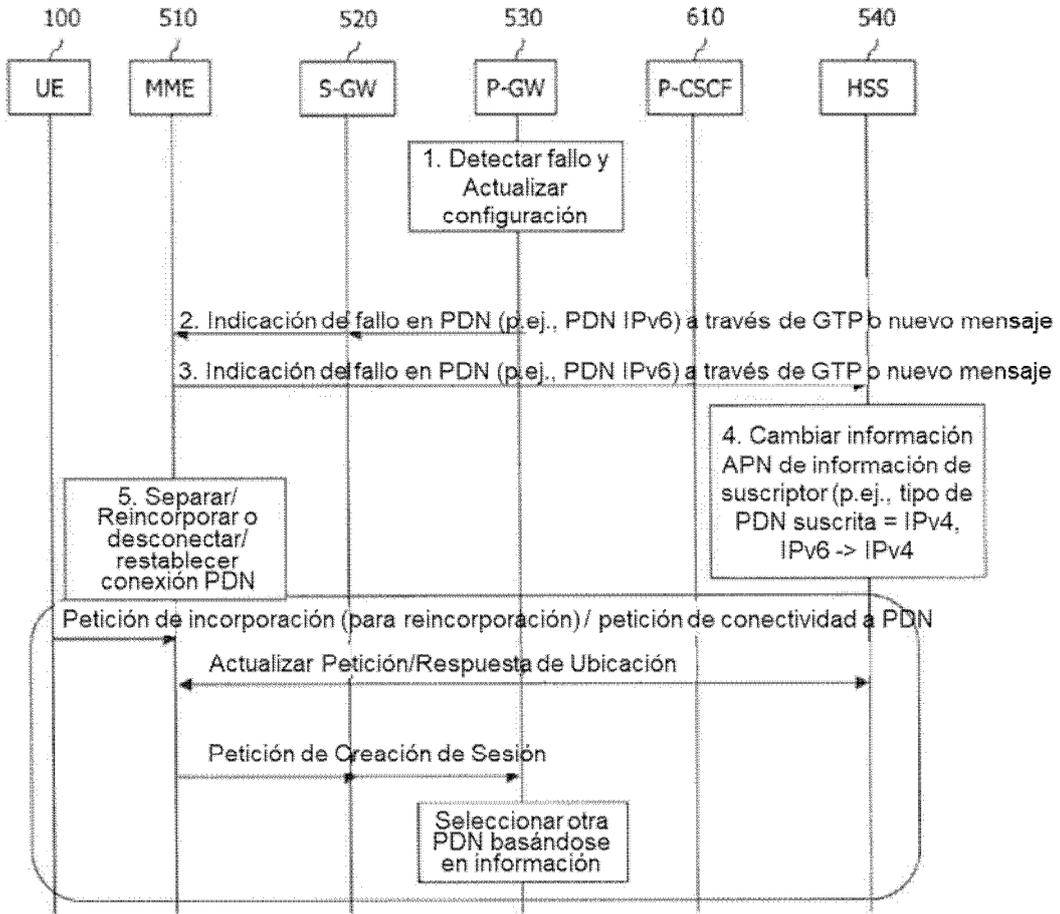


FIG. 12

