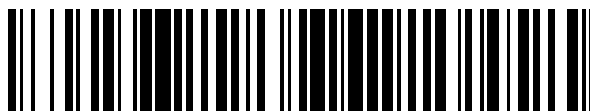


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 908**

51 Int. Cl.:

H04W 28/24 (2009.01)

H04W 92/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2012 PCT/EP2012/070270**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO13053896**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2012 E 12780688 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 2767117**

54 Título: **Comunicación entre MME/S4-SGSN y PCRF**

30 Prioridad:

14.10.2011 US 201161547083 P

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

12.08.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STENFELT, JOHN;
OLSSON, LASSE y
LUNDSTROM, ANDERS**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 778 908 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

Comunicación entre MME/S4-SGSN y PCRF

5 **Campo técnico**

Las realizaciones ejemplares presentadas en el presente documento están dirigidas a un método y un aparato para comunicar información a través de una interfaz directa entre un nodo de PCRF y un nodo de MME o un nodo de S4-SGSN.

10

Antecedentes

En un sistema celular típico, también denominado red inalámbrica de comunicaciones, los terminales inalámbricos, también conocidos como estaciones móviles y/o unidades de equipo de usuario, se comunican mediante una red de acceso por radio (RAN) a una o más redes centrales. Los terminales inalámbricos pueden ser estaciones móviles o unidades de equipo de usuario, tales como teléfonos móviles, también conocidos como teléfonos "celulares", y ordenadores portátiles con capacidad inalámbrica, por ejemplo, una terminación móvil, que, de este modo, pueden ser, por ejemplo, portátiles, de bolsillo, de mano, estar integrados en el ordenador o tratarse de dispositivos móviles montados en automóvil que se comunican con voz y/o datos con la red de acceso por radio.

20

La red de acceso por radio cubre un área geográfica que se divide en áreas celulares, y cada área celular está servida por una estación base, por ejemplo, una estación base de radio (RBS), que en algunas redes también se denomina "NodoB" o "Nodo B" y que el presente documento también se refiere a ella como estación base. Una célula es un área geográfica en la que el equipo de la estación base de radio proporciona cobertura de radio en el sitio de una estación base. Cada célula se identifica por una identidad dentro del área de radio local, que se transmite en la célula. Las estaciones base se comunican a través de la interfaz aérea que funciona en frecuencias de radio con las unidades de equipo de usuario dentro del alcance de las estaciones base.

25

En algunas versiones de la red de acceso por radio, varias estaciones base están conectadas típicamente, por ejemplo por líneas fijas o microondas, a un controlador de red de radio (RNC). El controlador de red de radio, también denominado a veces controlador de estación base (BSC), supervisa y coordina diversas actividades de las estaciones base plurales conectadas al mismo. Los controladores de red de radio están típicamente conectados a una o más redes centrales.

30

El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, que evolucionó del sistema global para comunicaciones móviles (GSM), y que está destinado a proporcionar servicios de comunicación móvil mejorados basados en tecnología de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA). La red de acceso por radio terrestre de UMTS (UTRAN) es esencialmente una red de acceso por radio que utiliza acceso múltiple por división de código de banda ancha para unidades de equipo de usuario (UE). El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) se ha comprometido a desarrollar aún más las tecnologías de red de acceso por radio basadas en UTRAN y GSM. La evaluación a largo plazo (LTE) junto con el núcleo evolucionado de paquetes (EPC) es la última incorporación a la familia 3GPP.

35

40

La política y el control de cobro (PCC) se introdujeron originalmente en los estándares del 3GPP como un medio para asegurar recursos en la red de acceso principalmente para servicios dinámicos (tales como IMS), pero también para controlar el consumo de recursos para servicios regulares de Internet (tráfico P2P, navegación web, FTP, etc.) y para habilitar el cobro en base al flujo (FBC).

45

Aunque el objetivo original de la PCC se ha completado desde hace mucho tiempo con el 3GPP, todavía hay muchas actividades en curso en estándares que están perfeccionando el marco de la PCC con complementos. Las nuevas funciones enmendadas a la arquitectura de la PCC han cambiado el papel de la PCRF de algo que originalmente era sólo un requisito para IMS a un elemento del sistema más fundamental.

50

Desde el principio, el punto de referencia entre la PCRF y la red de acceso ha sido la interfaz Gx, como se muestra en la figura 1. Todos los datos de entrada de la red de acceso han tenido que pasar por esta interfaz. Para servicios dinámicos, por ejemplo IMS, el punto de referencia de Rx se definió también para fines de escalabilidad, es decir, para poder tener funciones independientes P-CSCF y PCRF.

55

Desde la versión 11 del 3GPP tenemos ahora (como se ilustra en la figura 2) una interfaz:

60

- Gx entre la PCEF y la PCRF

- Rx entre la PCRF y la AF

65

- Gxx entre la PCRF y la BBERF (por ejemplo, SGW)

- Ud entre la PCRF-FE y la UDR
- Sy entre la PCRF y el OCS

5 • Sd entre la PCRF y la TDF

Para resumir todo esto, la versión 11 de la PCRF, en comparación con, por ejemplo, una versión 7 de la PCRF, tiene capacidades significativamente mejores para recopilar información de entrada para realizar decisiones de política. Las decisiones de política se pueden tomar ahora en base a (no es una lista completa):

- 10
- Información de suscripción del usuario (de la versión 7)
 - Información específica de la red de acceso (de la versión 7)
- 15
- Servicios autorizados de IMS (versión 7)
 - Uso de volumen consumido (versión 9)
- 20
- Patrocinio de un servicio por terceros (versión 10)
 - Servicio real utilizado (versión 11)
 - Límites de gasto definidos por suscripción (versión 11)
- 25 Sin embargo, toda esta información de entrada sigue sirviendo para el mismo fin, que es ser capaz de proporcionar un tratamiento diferenciado (es decir, la personalización) de los paquetes del plano de usuario.

30 El documento "A Network Controlled QoS Model over the 3GPP System Architecture Evolution" (Un modelo de QoS controlado por la red sobre la evolución de la arquitectura del sistema 3GPP), de Corici et al., WIRELESS BROADBAND Y ULTRA WIDEBAND COMMUNICATIONS, 2007, divulga el perfeccionamiento de la red al proponer un modo optimizado de gestión y aprovisionamiento de QoS impulsado por la red, y un mecanismo de localización, duplicado por un control de QoS de las redes de acceso.

35 El documento US 2011/0158090 divulga un método para determinar políticas activadas por condición que se producen en un nodo de Diameter. El método incluye recibir una notificación de una condición de red. El método incluye adicionalmente determinar, en base a la condición de la red, información de política para una pluralidad de abonados asociados.

40 **Sumario**

Las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento están dirigidas hacia el establecimiento de una nueva interfaz de red, una interfaz de MME/S4-SGSN-PCRF. Tal interfaz puede, en general, reducir la señalización en el EPC para la provisión de parámetros desde la MME/S4-SGSN dedicada a la PCRF. Las realizaciones de ejemplo permiten también el control de los parámetros específicos de MME/S4-SGSN-SGSN que se personalizan, es decir, que se configuran por UE mediante la PCRF, en base, por ejemplo, a servicios en uso, perfil de usuario dinámico (basado en estadísticas de movilidad de usuarios, uso de servicios, etc.). Las realizaciones de ejemplo también permiten la provisión de parámetros de entrada adicionales para la PCRF desde la MME/S4-SGSN, como, por ejemplo, el estado de conexión de S1, las capacidades de RAN, etc. y añadir parámetros adicionales para la personalización que se van a proporcionar desde la PCRF a la MME/S4-SGSN sin afectar las interfaces S11/S4, S5/S8 y Gx.

50 **Breve descripción de los dibujos**

55 Lo anterior será evidente a partir de la siguiente descripción más particular de las realizaciones de ejemplo, como se ilustra en los dibujos que se acompañan, en los que caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes en las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, sino que se hace hincapié en ilustrar las realizaciones de ejemplo.

60 La figura 1 es un ejemplo ilustrativo de interfaces de la PCRF;

la figura 2 es otro ejemplo ilustrativo de interfaces de la PCRF;

la figura 3 es un ejemplo esquemático de una red inalámbrica;

65 la figura 4 es un ejemplo esquemático de otra red inalámbrica;

la figura 5 es un esquema de red que ilustra un ejemplo de flujo de información;

la figura 6 es un esquema de red que ilustra una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo;

5 la figura 7 es un ejemplo de configuración de nodo de red de MME/S4-SGSN/PCRF, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo; y

10 la figura 8 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

la figura 9 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

15 la figura 10 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

la figura 11 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

20 la figura 12 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

25 la figura 13 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

la figura 14 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

30 la figura 15 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

la figura 16 es un diagrama de secuencia de mensaje que utiliza una interfaz 610 de MME/S4-SGSN-PCRF, de acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo.

35 **Descripción detallada**

En la siguiente descripción, para fines de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como componentes, elementos, técnicas, etc. particulares con el fin de proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones de ejemplo. Sin embargo, será evidente para el experto en la técnica que las realizaciones de ejemplo se pueden practicar de otras maneras que se aparten de estos detalles específicos. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de métodos y elementos bien conocidos como para no oscurecer la descripción de las realizaciones de ejemplo. La terminología utilizada en el presente documento tiene el fin de describir las realizaciones de ejemplo y no pretende limitar las realizaciones presentadas en el presente documento.

45 La figura 3 muestra una vista esquemática de un primer sistema 100 en el que se pueden aplicar algunas de las realizaciones de ejemplo. El sistema 100 es un sistema denominado 2G/3G, también conocido como sistema de GERAN/UTRAN. Como se muestra, el sistema 100 puede alojar varios equipos de usuario, uno de los cuales se muestra como ejemplo, con el número de referencia 130. Naturalmente, el sistema 100 puede alojar una gran cantidad de equipos de usuario y no limitarse a alojar sólo un equipo de usuario.

50 Todo el tráfico hacia y desde el equipo 130 de usuario se enruta mediante una, denominada, "estación base", que, dependiendo de la naturaleza del sistema, tiene diferentes nombres. En el caso de un sistema de GERAN/UTRAN como el de la figura 3, a la estación base se la denomina, en el presente texto, con el nombre genérico de "estación base de radio", en el presente documento y en la figura 3 abreviada como RBS. El RBS al que está conectado el equipo 130 de usuario se muestra en la figura 3 como RBS 128. Un ejemplo de un nombre específico del sistema para una RBS es NodoB, como se usa en sistemas 3G, y otro ejemplo es BTS, sistema de transceptor base, como se usa en algunos sistemas 2G.

60 Independientemente del tipo de sistema, la movilidad del equipo 130 de usuario está controlada por lo que, inicialmente, en el presente documento se va a denominar genéricamente como un "nodo de gestión de movilidad", que, como se muestra en la figura 3, en el caso de la GERAN/UTRAN es el denominado S4-SGSN, que se indica con el número 125 en la figura 3.

65 El "nodo de gestión de movilidad" está conectado a una pasarela de servicio, a la SGW 115, que a su vez está conectado a una pasarela de PDN, a la PGW 110. La PGW 110 puede conectarse a una unidad o a una función de

políticas y reglas de cobro, la denominada PCRF 105, o la PGW 110 se puede disponer para que tome ciertas acciones de políticas y cobro por su cuenta, sin el uso de una PCRF.

5 La figura 4 muestra una visión general esquemática de un segundo sistema 200 en el que se puede aplicar la invención. El sistema 200 es un llamado sistema basado en LTE, también denominado sistema de EUTRAN. Debe señalarse que los términos "LTE" y "sistema basado en LTE" se utilizan en el presente documento para incluir sistemas basados en LTE tanto actuales como futuros, tales como, por ejemplo, sistemas de LTE avanzados.

10 En un sistema de EUTRAN como el 200 de la figura 4, la "estación base" se denomina eNodoB, que se indica con el número 129 en la figura 4. El "nodo de gestión de movilidad" se encuentra en un sistema de EUTRAN denominado entidad de gestión de movilidad (MME) indicado con el número 120 en la figura 4. La SGW y la PGW del sistema de la figura 4 son iguales o similares a las de la figura 3 y, por esa razón, no se describirán aquí nuevamente, de igual manera que en el caso de la PCRF 105.

15 Debe apreciarse que aunque la figura 3 muestra un sistema 100, que es un sistema basado en GERAN/UTRAN, y la figura 4 muestra un sistema 200, que es un sistema basado en EUTRAN, la invención también puede aplicarse en sistemas que combinan estas dos tecnologías, es decir, sistemas combinados de GERAN/UTRAN y EUTRAN.

20 Existen numerosos problemas asociados con las interfaces de la PCRF de los sistemas actuales. Algunos de estos problemas se resaltarán a continuación como ejemplos.

Problema número 1

25 La arquitectura existente para el núcleo evolucionado de paquetes se diseñó con el objetivo "antiguo" de la PCC en mente (cuando no teníamos una gran variedad de interfaces de entrada para la PCRF). Debido a esto, toda la información de entrada, tal como la información de ubicación del usuario (ULI) de la red de acceso, aún debe proporcionarse desde la MME/S4-SGSN a la SGW y a la PGW, y, luego, a través de Gx a la PCRF (como se muestra en la figura 5). Esta información es proporcionada a petición por la PCRF. La provisión de esta información es ineficiente desde el punto de vista de la señalización. Para ciertos tipos de datos tales como la id de célula, la carga de señalización adicional en la SGW y en la PGW puede ser significativa.

30 Otros parámetros que pueden ser de interés para la PCRF además de la ULI son el tipo de RAT, la red de servicios (capacidades de red de acceso), el estado de la conexión S1, la indicación de liberación del portador, la zona horaria UE y, también, posiblemente, la información de CSG. Algunos de esos parámetros no se pueden proporcionar a la PCRF con los estándares existentes, y es poco probable que puedan serlo en el futuro, ya que esto pondría una carga aún mayor en el EPC.

Problema número 2

40 Un segundo problema –o falta de funcionalidad habilitadora- es que actualmente no hay medios disponibles para establecer dinámicamente los parámetros de control que se utilizarán en la red de acceso. Por ejemplo, el tiempo de espera de inactividad del usuario que proporciona la MME al eNodoB se establece en base a la configuración de la MME. La S4-SGSN podría informar de la misma manera al RNC sobre el temporizador de inactividad más adecuado en base a las necesidades de la aplicación. Es imaginable que habilitar la PCRF con los medios para establecer parámetros tales como éste podría proporcionar un medio para permitir también la personalización de los parámetros de control.

50 Se puede establecer un ejemplo específico de la siguiente manera: Habilitar a la PCRF para establecer el parámetro de inactividad del usuario por usuario podría basarse en el uso del servicio. Con la característica de conocimiento de servicio de la versión 11 del 3GPP, la PCRF podría saber cuándo ciertos servicios son realmente utilizados por un usuario final. El valor del temporizador de inactividad del usuario podría optimizarse para diferentes servicios.

Otros parámetros que pueden ser de interés para establecer desde la PCRF son:

- 55 • Esquemas de radioseñalización basados en aplicaciones,
- RAT más adecuada por aplicación,
- Uso de calificación de 3GDT controlada por la aplicación en uso creando un uso dinámico de la 3GDT.
- 60 • CSG, limitaciones de datos de la zona de partida.
- Esquemas de control de cobro basados en el tiempo.

65 *Problema número 3*

Un tercer problema es la compatibilidad con versiones anteriores. Para cada nuevo parámetro que deba pasarse de/a MME/S4-SGSN/SGSN a/de PCRF se necesitará soporte sobre S11/S4, S5 y sobre Gx (esto ya se mencionó en el problema 1).

5 *Problema número 4*

10 Finalmente, la arquitectura existente de 3GPP EPC contiene una combinación de posibles procedimientos: procedimientos relacionados con la movilidad, procedimientos relacionados con las actualizaciones de suscripción del HSS, procedimientos relacionados con las solicitudes de recursos del UE y procedimientos relacionados con la gestión del portador. Con el PCC implantado, al menos los procedimientos relacionados con las actualizaciones de suscripción y los procedimientos relacionados con las solicitudes de recursos del UE siempre están en interés de la PCRF y la SGW y la P-GW (es decir, la PCEF) utiliza muy poco esta información. Por lo tanto, los procedimientos para EPC cuando se implanta PCC son (innecesariamente) complicados para SGW y P-GW.

15 En el presente documento se presentan realizaciones de ejemplo que abordan los problemas mencionados anteriormente. El concepto básico de las realizaciones de ejemplo es definir una interfaz 610 directamente entre la MME/S4-SGSN y la PCRF, como se ilustra por la línea discontinua en la figura 6. Esta interfaz 610 podría ser similar a Gxx (pero también puede heredar funciones de Rx, Sd o incluso S6a).

20 La interfaz 610 podría usarse para proporcionar una entrada específica de MME/S4-SGSN directamente a la PCRF, sin tener que transmitir esta información a través de S11/S4, S5/S8 y Gx a la PCRF (potencialmente V-PCRF en caso de itinerancia con ruptura local). Los siguientes procedimientos EPC existentes (o parte de los procedimientos) son ejemplos no limitativos de procedimientos que podrían omitirse con el uso de las realizaciones de ejemplo:

- 25
- Modificación de la QoS suscrita iniciada por el HSS.
 - Aprovisionamiento de, por ejemplo, ULI, información de zona horaria, información de CSG para fines de política durante TAU/RAU.

30 Debería apreciarse que las realizaciones de ejemplos también hacen posible proporcionar solicitudes de recursos de UE directamente a la PCRF desde la MME/S4-SGSN. En principio, esto implicaría que las solicitudes de recursos de la UE se enviarían directamente a la PCRF (incluidos TAD y GBR) y no a la SGW y la PGW. Luego, la PCRF formularía reglas PCC y proporcionaría a PGW/GGSN sobre Gx como para cualquier otro servicio autorizado sobre Rx. La PGW/GGSN no vería la diferencia entre los servicios autorizados a través de Rx y los servicios solicitados por el UE a través de la interfaz 610 de la MME/S4-SGSN a PCRF. Como resultado, la implantación en la PGW/GGSN no tendría que soportar los recursos solicitados por el UE como todo.

35 Básicamente, el concepto de los denominados "procedimientos de modo mixto" (tanto el UE como la red (NW) pueden solicitar recursos de red) podría eliminarse ya que sólo quedarían los procedimientos iniciados por NW para SGW y PGW. La interfaz 610 también podría usarse para proporcionar decisiones de política del plano de control a la MME/S4-SGSN desde la PCRF en función de las necesidades de la aplicación, como, por ejemplo:

- 40
- Tiempo de espera de inactividad del usuario que se proporciona a eNodeB y RNC,
- 45
- Esquemas de paginación basados en aplicaciones,
 - RAT más adecuada por aplicación,
- 50
- Uso de calificación de 3GDT controlado por la aplicación en uso creando un uso dinámico de 3GDT.
 - CSG, limitaciones de datos de la zona de inicio.
 - Esquemas de control de cobro en base al tiempo.

55 La interfaz 610 puede establecerse en la conexión inicial de un usuario entre la MME/S4-SGSN y la PCRF. La interfaz 610 también puede establecerse en una modificación de una conexión entre un usuario y la MME/S4-SGSN y la PCRF. La interfaz 610 puede soportar movilidad para permitir el cambio de MME/S4-SGSN.

60 Debe apreciarse que muchos de los procedimientos existentes de la interfaz Gxx, que se define entre la BBERF (por ejemplo, la SGW) y la PCRF, para la denominada "PCC fuera de trayectoria" podrían reutilizarse para esto. El soporte para la interfaz 610 podría basarse en la configuración de la MME. Un nuevo indicador de soporte podría ser beneficioso para proporcionar entre la MME/S4-SGSN en el cambio de MME/S4-SGSN sobre S10 y S3.

65 La figura 7 ilustra un ejemplo de estructura de nodo de red de un nodo 120 de MME o un nodo 125 de S4-SGSN o un nodo de PCRF 105, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo. El nodo 120/125/105 de red puede comprender cualquier cantidad de puertos de comunicación, por ejemplo, un puerto 307 de recepción y un puerto

308 de transmisión. Los puertos de comunicación pueden configurarse para recibir y transmitir cualquier forma de datos de comunicaciones. Debe apreciarse que el nodo 120/125/105 de red puede comprender alternativamente un sólo puerto transceptor. Debe apreciarse además que el puerto de comunicación o transceptor puede tener la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada/salida conocido en la técnica.

5 El nodo 120/125/105 de red puede comprender adicionalmente al menos una unidad 309 de memoria. La unidad 309 de memoria puede configurarse para almacenar datos recibidos, transmitidos y/o medidos de cualquier tipo y/o instrucciones de programa ejecutables. La unidad 309 de memoria puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por ordenador y puede ser de un tipo volátil y/o no volátil.

10 El nodo de red 120/125/105 también puede comprender una unidad 311 de procesamiento general. Debe apreciarse que la unidad 311 de procesamiento puede ser cualquier tipo adecuado de unidad de cálculo, como, por ejemplo, un microprocesador, un procesador de señal digital (DSP), una matriz de puertas programable en campo (FPGA) o un circuito integrado específico de aplicación (ASIC).

15 La atención se dirige ahora a las la figuras 8-12, que son diagramas de secuencia de mensajes que ilustran diferentes aspectos de algunas de las realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento.

20 La figura 8 ilustra un ejemplo de un establecimiento de interfaz 610 de la MME/S4-SGSN-PCRF durante un procedimiento de conexión inicial, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo. Los diferentes mensajes de la figura 8 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

Mensajes 8-1:

25 Un procedimiento de conexión inicial puede hacerse, por ejemplo, como se describió antes del paso 12 en TS 23.401 v9.8.0 (2011-03) con referencia a la figura 5.3.2.1-1.

Mensaje 8-2:

30 La MME 120 o la S4-SGSN 125, según sea el caso, puede iniciar la nueva interfaz 610 hacia la PCRF 105 enviando una comunicación que puede comprender al menos la identidad del UE, el identificador de PDN y la APN. La identidad del UE y el identificador de PDN solicitados se pueden usar para identificar al abonado y en la selección de PCRF para localizar la función PCRF con la sesión de CAN de IP correspondiente establecida por la PGW 110. La MME/S4-SGSN puede proporcionar parámetros adicionales tales como capacidades y restricciones de MME/S4-SGSN, capacidades y restricciones de RAN, capacidades y restricciones de UE o cualquier otra información que
35 esté disponible en la MME/S4-SGSN que sea relevante para este usuario y conexión.

Mensaje 8-3:

40 La MME/S4-SGSN puede enviar una solicitud de crear sesión según los procedimientos normales.

Mensaje 8-4:

45 La SGW 115 puede enviar una solicitud de crear sesión según los procedimientos normales.

Mensaje 8-5:

50 La PGW 110 puede iniciar una nueva sesión de Gx según los procedimientos normales. La PCRF 105 puede correlacionar la sesión de Gx con la solicitud de sesión de la MME/S4-SGSN.

Mensaje 8-6:

La PCRF 105 puede responder a la solicitud de sesión de Gx según los procedimientos normales.

55 Mensaje 8-7:

La PGW 105 puede enviar una respuesta de crear sesión a la SGW 115 según los procedimientos normales.

Mensaje 8-8:

60 La SGW 115 puede enviar una respuesta de crear sesión a la MME/S4-SGSN según los procedimientos normales.

Mensaje 8-9:

65 La PCRF 105 puede responder a la solicitud de sesión de MME/S4-SGSN. Este mensaje puede aparecer en cualquier momento después del mensaje 6. La PCRF 105 puede suscribirse a las notificaciones de eventos de la

MME/S4-SGSN en este momento. Unos pocos ejemplos no limitantes de notificaciones de eventos pueden ser cambios en la id de célula, el estado de la conexión S1 o cualquier otra información que esté disponible en la MME/S4-SGSN para este usuario. La PCRF 105 también puede proporcionar, en este momento, parámetros personalizados a la MME/S4-SGSN. Unos pocos ejemplos no limitativos de tales parámetros pueden ser un valor para el tiempo de espera de inactividad del usuario o para cualquier otro parámetro que pueda utilizar la MME/S4-SGSN para este UE y su conexión.

Mensaje 8-10:

El procedimiento de conexión puede continuar después del mensaje 16 en TS 23.401 v9.8.0 (2011-03). Cualquier parámetro personalizado proporcionado a la MME/S4-SGSN desde la PCRF puede aplicarse y usarse internamente en la MME/S4-SGSN y en procedimientos sucesivos de relevancia.

La figura 9 ilustra un ejemplo de un establecimiento de interfaz 610 de la MME/S4-SGSN-PCRF durante un procedimiento de reubicación MME/S4-SGSN, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo. Los diferentes mensajes de la figura 9 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

Mensaje 9-1:

El nuevo nodo 120 de MME o el nuevo nodo 125 de S4-SGSN, según sea el caso, puede recibir una indicación durante una TAU/RAU o durante un traspaso que active la MME/S4-SGSN para establecer una sesión hacia la PCRF 105. En el caso de una actualización del área de seguimiento (TAU) o de una actualización del área de enrutamiento (RAU), esta indicación puede proporcionarse desde la antigua MME/S4-SGSN en la respuesta de contexto. En caso de un traspaso, la indicación puede ser proporcionada por la antigua MME/S4-SGSN en la solicitud directa de reubicación. En caso de que no se haya recibido ninguna indicación desde la antigua MME/S4-SGSN/S4-SGS, esto podría entonces significar que la antigua MME/S4-SGSN no soportaba la función. En este caso, el nuevo nodo 120 de MME o la nueva S4-SGSN 125, según sea el caso, puede decidir intentar, de todos modos, establecer una nueva sesión hacia la PCRF 105.

Mensaje 9-2:

La nueva MME/S4-SGSN puede iniciar la nueva interfaz 610 hacia la PCRF 105 e incluye al menos la identidad del UE y el identificador de PDN. La identidad del UE y el identificador de PDN solicitado se utilizan para identificar al abonado, y, en la selección de PCRF, para ubicar la función PCRF con la sesión de CAN de IP correspondiente establecida por la GW de PDN. La nueva MME/S4-SGSN puede proporcionar parámetros adicionales tales como capacidades y restricciones de MME/S4-SGSN, capacidades y restricciones de RAN, capacidades y restricciones de UE o cualquier otra información disponible en la nueva MME/S4-SGSN que sea relevante para este usuario y su conexión.

Mensaje 9-3:

La PCRF 105 puede responder a la solicitud de sesión de la MME/S4-SGSN. La PCRF 105 puede suscribirse a las notificaciones de eventos de la nueva MME/S4-SGSN en este momento. Unos pocos ejemplos no limitantes de tales notificaciones de eventos pueden basarse en cambios en la id de la célula, en el estado de la conexión S1 o en cualquier otra información que esté disponible en la MME/S4-SGSN para este usuario. La PCRF también puede proporcionar, en este momento, parámetros personalizados a la MME/S4-SGSN. Unos pocos ejemplos no limitativos de tales parámetros pueden ser un valor para el tiempo de espera de inactividad del usuario o para cualquier otro parámetro que pueda utilizar la nueva MME/S4-SGSN para este UE y su conexión.

Mensaje 9-4:

Puede tener lugar cualquier señalización de EPC intermedia adecuada. En caso de que la antigua MME/S4-SGSN indique a la nueva MME/S4-SGSN que establezca una sesión hacia la PCRF 105, la nueva MME/S4-SGSN puede incluir entonces una indicación, de regreso a la antigua MME/S4-SGSN en el acuse de recibo de contexto (en caso de TAU/RAU) o en la respuesta directa de reubicación (en caso de traspaso), de que soporta la interfaz hacia PCRF 105.

Mensaje 9-5:

La antigua MME/S4-SGSN puede enviar una solicitud final/solicitud de terminación hacia la PCRF 105. En caso de que la nueva MME/S4-SGSN no indicara, en el acuse de recibo de contexto o en la respuesta de reenvío de reubicación, que es soportada por la interfaz hacia la PCRF 105, la antigua MME/S4-SGSN puede indicar entonces esto a la PCRF 105 en esta solicitud final/solicitud de terminación.

Mensaje 9-6:

La PCRF 105 puede acusar recibo de la solicitud de terminación y, por eso, finalizar la sesión hacia la antigua MME/S4-SGSN. En caso de que la nueva MME/S4-SGSN no soportara la interfaz para la PCRF 105, la PCRF 105 puede tomar acciones adicionales, como, por ejemplo, suscribirse a los mecanismos de cambio de id de célula de legado de visa (es decir, desde la PGW 110).

5 Mensaje 9-7:

Se pueden tomar los pasos finales adecuados para finalizar el procedimiento de reubicación ilustrado en la figura 9.

10 La figura 10 ilustra un ejemplo de informe de MME/S4-SGSN, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo. Los diferentes mensajes de la figura 10 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

15 Mensaje 10-1:

Se produce un evento en el nodo 120 de MME o en el nodo 125 de S4-SGSN que coincide con un evento al que se ha suscrito la PCRF. Algunos ejemplos no limitantes de tales eventos pueden ser el cambio de id de célula, el cambio de estado de la conexión S1, el cambio de QoS suscrita, etc. El evento puede activarse, por ejemplo, por un procedimiento de TAU o de RAU, por un procedimiento de traspaso o por una interacción del HSS. Otros eventos son posibles.

20 Mensaje 10-2:

La MME/S4-SGSN puede iniciar una solicitud intermedia hacia la PCRF 105 y la solicitud puede comprender la información actualizada.

Mensaje 10-3:

30 Cualquier señalización intermedia conocida adecuada en el EPC puede tener lugar dependiendo del procedimiento de activación.

Mensaje 10-4:

35 La PCRF 105 puede acusar recibo de la solicitud de la MME/S4-SGSN y puede, en este punto, realizar cambios en las suscripciones de notificaciones y proporcionar parámetros personalizados nuevos o adicionales, incluyendo, por ejemplo, dichas suscripciones (cambiadas o no), que van a ser utilizadas por la MME/S4-SGSN para este UE y su conexión.

40 Mensaje 10-5:

Se pueden tomar todos los pasos finales adecuados para finalizar el procedimiento de activación ilustrado en la figura 10 (si corresponde). Cualquier parámetro o acción personalizada proporcionada a la MME/S4-SGSN desde la PCRF 105 puede aplicarse y usarse internamente en la MME/S4-SGSN y/o en cualquier procedimiento sucesivo de relevancia.

45 La figura 11 ilustra un ejemplo de provisión de PCRF de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo. Los diferentes mensajes de la figura 11 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

50 Mensaje 11-1:

Se puede producir un evento interno de PCRF o un evento causado por la señalización entrante desde una interfaz externa (por ejemplo, Rx, Sd, Ud, Sp, Sy) que implica que se necesita una nueva decisión de política para el nodo 120 de MME o para el nodo 125 de S4-SGSN, según sea el caso. La PCRF 105 puede enviar una solicitud mediante la interfaz 610 a la MME/S4-SGSN que puede comprender cambios en las suscripciones de notificaciones y/o parámetros o acciones personalizados nuevos o actualizados.

Mensaje 11-2:

60 La MME/S4-SGSN puede acusar recibo de la solicitud y puede proporcionar la información solicitada por la PCRF 105 a través de la interfaz 610.

Mensaje 11-3:

65 Como resultado de parámetros o acciones personalizados nuevos o cambiados proporcionados por la PCRF 105, la MME/S4-SGSN puede iniciar procedimientos de seguimiento hacia la red de acceso y/o el EPC.

La figura 12 ilustra un caso de uso de ejemplo de carga basada en la ubicación, de acuerdo con algunas de las realizaciones de ejemplo. Específicamente, el ejemplo proporcionado se basa en cómo se puede realizar la identificación de célula con las realizaciones de ejemplo presentadas en el presente documento sin cerrar los registros de datos de carga (CDR) en la PGW 110 al cambiar una id de célula. Este es un problema de rendimiento hoy en día, ya que en caso de que los cambios de id de célula se informen desde la MME/S4-SGSN a la SGW y la PGW, esto provocará, entonces, que se cierre un registro de datos de carga (CDR) cada vez. Sólo se muestran los pasos relevantes para este ejemplo. Los diferentes mensajes de la figura 12 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

10 Mensaje 12-1:

Se puede enviar una notificación de cambio de ubicación desde la RAN al nodo 120 de MME o al nodo 125 de S4-SGSN, según sea el caso. Se asume que la PCRF 105 se ha suscrito previamente a cambios en esta información a través de la interfaz 610 entre la MME/S4-SGSN y la PCRF 105.

15 Mensaje 12-2:

La MME/S4-SGSN puede proporcionar la información de ubicación actualizada (id de célula) a la PCRF 105 a través de la nueva interfaz 610. Obsérvese que la información no se proporciona a la SGW ni a la PGW mediante la notificación de cambio o la solicitud de modificación del portador como se requiere hoy en TS 23.401 y en TS 23.060.

Mensaje 12-3:

25 La PCRF 105 puede proporcionar y actualizar decisiones de política con respecto a la PGW 110 que comprende reglas PCC actualizadas y/o nuevos nombres base de reglas de carga. Las reglas y las bases de reglas actualizadas pueden estar asociadas con diferentes Grupos de calificación/Claves de carga, pero los mismos servicios aún pueden estar autorizados. Esto se hace preferiblemente de cualquier manera conocida adecuada, por ejemplo como se describe en las especificaciones actuales de 3GPP.

30 Mensaje 12-4:

La PGW 110 puede acusar recibo de la notificación de PCRF. Se aplican los nuevos grupos de clasificación/claves de carga. A partir de ahora, los informes de CDR y sobre Gy se realizarán para los grupos de calificación/las claves de carga actualizados. El CDR no está cerrado, ya que la PGW no ha recibido ninguna activación para el cierre del CDR (es decir, no tiene conocimiento del cambio de célula). Esto se hace preferiblemente de cualquier manera conocida adecuada, como, por ejemplo, se describe en las especificaciones actuales del 3GPP.

Mensaje 12-5:

40 La PCRF 105 puede acusar recibo de la solicitud de la MME/S4-SGSN.

El ejemplo proporcionado por la figura 12 se basa en una configuración de diferentes grupos de clasificación/claves de carga para diferentes áreas, por ejemplo "célula de partida" y " célula no de partida". Como la PGW 110 no se actualiza sobre el cambio de ubicación, no hay cierre de los CDR por este motivo. Como resultado, se puede eliminar la carga del cierre frecuente de los CDR debido a cambios en la id de célula. Desde el punto de vista de la PGW y de la SGW, este cambio es totalmente compatible con versiones anteriores y no requiere funcionalidad adicional en comparación con los estándares existentes.

50 También debe apreciarse que las realizaciones de ejemplo pueden utilizarse para enviar solicitudes de recursos de UE a través de la interfaz 610 de la MME/S4-SGSN-PCRF. Por lo tanto, una solicitud de recursos iniciada por el equipo de usuario puede enviarse a un nodo de MME/S4-SGSN. El nodo de MME/S4-SGSN puede a su vez reenviar la solicitud a la PCRF mediante la interfaz 610 de la MME/S4-SGSN-PCRF. La PCRF puede reenviar la solicitud a la PGW. Desde el punto de vista de la PGW, la solicitud se percibirá como una solicitud iniciada por la red. De este modo, al utilizar la interfaz 610 de la MME/S4-SGSN-PCRF, la PGW ya no necesita utilizar un modo mixto de operación (es decir, la capacidad de manejar ambas solicitudes de recursos iniciadas por el UE y por la NW).

60 La atención se dirige ahora a las figuras 13-16 que ilustran otros casos de uso de ejemplo, como se describirá con más detalle a continuación con referencia a estas figuras.

65 Como es bien sabido, en los estándares existentes para el acceso E-UTRA, la MME puede proporcionar al eNodoB un elemento de información de ID de perfil de abonado (SPID) para la tecnología de acceso por radio (RAT) y/o una prioridad de selección de frecuencia que se utiliza para definir prioridades de campo en modo inactivo y para controlar el traspaso entre RAT/entre frecuencias en modo activo, véase 3GPP TS 36.413 para obtener más detalles. Antes de continuar, debe mencionarse que para el ejemplo de casos de uso ahora expuestos, se prefiere

que el elemento de información SPID sea recibido y/o almacenado por la MME 120 o la S4-SGSN, según sea el caso. En los casos de uso de ejemplo, se prefiere que el elemento de información SPID se reciba del HSS 1313.

5 De manera similar, es bien sabido que la SPID (también conocido como Índice de RFSP en algunas especificaciones, denotado SPID conjuntamente en lo siguiente) puede proporcionarse desde la SGSN al controlador de red de radio (RNC) para acceso de UTRAN (véase 3GPP TS 25.413), y al controlador de estación base (BSC) para acceso de GERAN (véase 3GPP TS 48.018).

10 El eNB mapea esta SPID a la configuración definida localmente con el fin de aplicar estrategias específicas de gestión de recursos de radio (RRM) (por ejemplo, para definir prioridades del modo RRC_IDLE y controlar el traspaso entre RAT/entre frecuencias en el modo RRC_CONEXIÓN). Esto es igual o similar para el acceso de GERAN/UTRAN.

15 En principio, lo que esto significa es que la SPID puede ser utilizada por la red de acceso por radio (RAN) en cuestión:

- para derivar prioridades específicas de reelección de células de UE/MS para controlar la situación de campo en modo inactivo.
- 20 • para decidir redirigir los UE/las MS en modo activo a diferentes capas de frecuencia o a una tecnología de acceso de radio (RAT) diferente.

La MME/SGSN recibe la SPID suscrita del servidor de abonado local (HSS) (por ejemplo, durante el procedimiento de conexión). Por ejemplo, para abonados no itinerantes (por ejemplo, UE/MS o similar), la MME/SGSN elige la SPID en uso de acuerdo con uno de los siguientes procedimientos, dependiendo de la configuración del operador:

- la SPID en uso es idéntica a la SPID suscrita, o
- 30 • la MME/SGSN elige la SPID en uso en base a la SPID suscrita, las políticas del operador configuradas localmente y la información de contexto relacionada con el UE/con la MS disponible en la MME, por ejemplo las capacidades y configuraciones de voz de UE/MS recibidas como parte de la capacidad de red del UE/la MS.

Ahora, los perfiles de política en la MME/SGSN están configurados estáticamente y, por lo tanto, son una herramienta relativamente contundente para la diferenciación. Esto puede ser suficiente para la introducción de nuevas tecnologías de acceso por radio donde la política es utilizar la nueva tecnología (menos ocupada) cuando sea posible. Sin embargo, cuando tanto la nueva tecnología como las tecnologías anteriores están igualmente ocupadas, la capacidad utilizada no es una base suficiente para la diferenciación, y las capacidades de las tecnologías de red se convierten, en cambio, en la razón principal de dónde situar en campo a un usuario (por ejemplo, un UE/una MS o similar). Por ejemplo (no en exclusiva) los perfiles de políticas de la MME/SGSN no se pueden tener en cuenta:

- políticas dinámicas de abonados (promociones, topes de uso, límites de gasto).
- 45 • tipo de terminal, el cual, por ejemplo, puede ser un teléfono inteligente, un módem de LTE (dongle) o un teléfono tonto (esto es, el retrónimo de un teléfono inteligente).
- el servicio al que el usuario está accediendo actualmente, a pesar de que puede ser deseable dirigir el UE/la MS con una preferencia por un cierto tipo de acceso que sea óptimo con respecto a la entrega del servicio, el consumo de la batería, la cobertura potencial o similar.
- 50 • el comportamiento dinámico del usuario, por ejemplo, tal como el tope de uso mensual gastado/no gastado, los límites de gasto diario alcanzados/no alcanzados, etc.
- la clasificación de abonado basada en otros medios (por ejemplo, en análisis) que pueden indicar que un abonado no realiza actividades que requieren las capacidades de las tecnologías más nuevas.
- 55

Algunos o todos los inconvenientes asociados con el manejo actual de la SPID (y el índice de RFSP indicado conjuntamente como SPDI anteriormente) se eliminan o mitigan mediante los casos de uso de ejemplo descritos más adelante con referencia a las figuras 13-16. En estos casos de uso de ejemplo, se recibe una SPID suscrita en el nodo 120 de MME o en el nodo 125 de S4-SGSN del HSS, como es bien sabido, pero ahora también se reenvía a la PCRF 105 mediante la interfaz directa 610 divulgada en el presente documento. Además, se prefiere que la PCRF 105 proporcione una SPID que se vaya a usar para una conexión de PDN al nodo 120 de MME o al nodo de S4-SGSN, según sea el caso. La SPID proporcionada por la PCRF 105 puede ser comunicada luego por la MME/S4-SGSN hacia la RAN, por ejemplo un eNodoB, o un RNC, o un BSC (dependiendo del acceso aplicable en el que el UE/la MS se sitúe en campo actualmente. De esta manera, la PCRF 105 puede afectar, por ejemplo, a la selección

de acceso del UE/de la MS para accesos de GERAN, UTRAN y E-UTRAN, que pueden ser seleccionados por la MME/S4-SGSN en función de la SPID recibida.

5 Una decisión de la PCRF 105 para proporcionar a la MME/S4-SGSN una SPID que sea diferente de la SPID suscrita puede basarse en cualquier información disponible en la PCRF 105, por ejemplo en el perfil de abonado, en el uso acumulado, en los límites de gasto, en el servicio o los servicios en uso, en el tipo de terminal, en si el servicio es o no un servicio patrocinado, etc. Aquí, la PCRF puede o no tener en cuenta la SPID recibida de la MME/SGSN.

10 No hay impactos en los procedimientos de RAN existentes y no hay impacto en el UE.

La figura 13 ilustra un primer caso de uso de ejemplo para manejar la señalización de SPID al inicio de una sesión o similar para el UE 130 o similar. Sólo se muestran los pasos relevantes para este ejemplo. Los diferentes mensajes de la figura 13 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

15 Mensaje 13-1

20 Una SPID suscrita inicialmente es recibida del HSS 1313 por el nodo 120 de MME o por el S4-SGSN, según sea el caso. Esto puede hacerse en cualquier procedimiento conocido adecuado en el que se envíe un mensaje desde el HSS 1313 a la MME/S4-SGNS, por ejemplo un mensaje enviado en conexión con un procedimiento que inicie una sesión o similar para el UE 130 o similar, por ejemplo un procedimiento de conexión, por ejemplo como se ha expuesto anteriormente con referencia a la figura 8, o en conexión con una activación de contexto de PDN o similar.

25 Mensaje 13-2

La SPID inicialmente suscrita recibida del HSS 1313 es reenviada por la MME/SGSN a la PCRF 105 a través de la interfaz directa 610.

30 Mensaje 13-3

35 Se proporciona una SPID recomendada desde la PCRF 105 a la MME/SGSN. La SPID recomendada puede ser la misma que la SPID suscrita recibida u otra SPID que haya sido obtenida por la PCRF en base a la SPID suscrita y/o en base a cualquier información disponible en la PCRF 105, por ejemplo tal como el perfil del abonado, el uso acumulado, los límites de gasto, el servicio o los servicios en uso, el tipo de terminal, o si el servicio es un servicio o no patrocinado.

Mensaje 13-4

40 Se prefiere que la MME/S4-SGSN envíe la SPID recomendada recibida a la red de acceso por radio (RAN). Se prefiere que la MME/S4-SGSN envíe la SPID recomendada a la red de acceso por radio (RAN) según los procedimientos conocidos existentes como se definen en las especificaciones del 3GPP. Sin embargo, la MME/S4-SGSN puede enviar alternativamente otra SPID que esté disponible para la MME/SGSN que haya sido obtenida por la MME/SGSN. La MME/SGSN puede decidir enviar una determinada SPID en base a cualquier información disponible para la MME/S4-SGSN, incluida la SPID suscrita recibida del HSS 1313. Por ejemplo, la MME/S4-SGSN puede descartar la SPID recomendada recibida de la PCRF 105 y enviar la SPID suscrita. De esta manera, la PCRF 105 puede, por ejemplo, afectar a la selección de acceso del UE/de la MS para los accesos de GERAN, UTRAN y E-UTRAN, que pueden ser seleccionados por la MME/S4-SGSN en base a la SPID recibida.

50 La figura 14 ilustra un segundo caso de uso de ejemplo para manejar la señalización de SPID, ahora en conexión con una modificación y/o una actualización de una sesión para el UE 130 o similar donde la modificación es iniciada por el HSS 1313, debido, por ejemplo a una actualización de suscripción. Sólo se muestran los pasos relevantes para este ejemplo. Los diferentes mensajes de la figura 14 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

55 Mensaje 14-1

60 Una SPID suscrita actualizada es recibida del HSS 1313 por el nodo 120 de MME o el S4-SGSN, según sea el caso. Esto puede hacerse en cualquier procedimiento conocido adecuado en el que se envíe un mensaje desde el HSS 1313 a la MME/S4-SGNS, por ejemplo un mensaje enviado en conexión con un procedimiento que modifica y/o actualiza una sesión o similar para el UE 130 o similar.

Mensaje 14-2

65 La SPID suscrita actualizada recibida del HSS 1313 es enviada por la MME/SGSN a la PCRF 105 mediante la interfaz directa 610.

Mensaje 14-3

Se proporciona una SPID recomendada, desde la PCRF 105 a la MME/SGSN. La SPID recomendada puede ser la misma que la SPID suscrita recibida o que otra SPID que haya sido obtenida por la PCRF en base a la SPID suscrita y/o en cualquier información disponible en la PCRF 105, tal como, por ejemplo, el perfil del abonado, el uso acumulado, los límites de gasto, el servicio o los servicios en uso, el tipo de terminal, o si el servicio es o no un servicio patrocinado.

Mensaje 14-4

Se prefiere que la MME/S4-SGSN envíe la SPID recomendada recibida a la red de acceso por radio (RAN). Se prefiere que la MME/S4-SGSN envíe la SPID recomendada a la red de acceso por radio (RAN) según los procedimientos conocidos existentes como se definen en las especificaciones del 3GPP. Sin embargo, la MME/S4-SGSN puede enviar alternativamente otra SPID que esté disponible para la MME/SGSN o que haya sido obtenida por la MME/SGSN. La MME/SGSN puede decidir enviar una determinada SPID en base a cualquier información disponible para la MME/S4-SGSN, incluida la SPID suscrita recibida del HSS 1313. Por ejemplo, la MME/S4-SGSN puede descartar la SPID recomendada recibida de la PCRF 105 y enviar la SPID suscrita. De esta manera, la PCRF 105 puede, por ejemplo afectar a la selección de acceso del UE/de la MS para los accesos de GERAN, UTRAN y E-UTRAN, que pueden ser seleccionados por la MME/S4-SGSN en función de la SPID recibida.

La figura 15 ilustra un tercer caso de uso de ejemplo para manejar la señalización de SPID, ahora en conexión con un procedimiento de reubicación o similar para el UE 130 o similar. Los diferentes mensajes de la figura 15 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

Mensaje 15-1

El nuevo nodo 120 de MME o el nuevo nodo 125 de S4-SGSN, según sea el caso, puede recibir una indicación durante una TAU/RAU o un traspaso que active a la nueva MME/S4-SGSN para que establezca una sesión hacia la PCRF 105. Este mensaje puede ser igual o similar al mensaje 9-1 descrito anteriormente con referencia a la figura 9.

Mensaje 15-2:

La nueva MME/S4-SGSN inicia la nueva interfaz 610 hacia la PCRF 105 y puede incluir al menos la identidad del UE y el identificador de PDN. La nueva MME/S4-SGSN puede proporcionar parámetros adicionales en este mensaje, por ejemplo una SPID conocida por la MME/S4-SGSN en esta etapa. Este mensaje puede ser igual o similar al mensaje 9-2 descrito anteriormente con referencia a la figura 9.

Mensaje 15-3:

La PCRF 105 puede responder a la solicitud de sesión de la MME/S4-SGSN. La PCRF 105 puede proporcionar una recomendación de SPID actualizada en la respuesta a la MME/SGSN. Este mensaje puede ser igual o similar al mensaje 9-3 descrito anteriormente con referencia a la figura 9.

Mensaje 15-4:

La SPID suscrita y la SPID en uso se reenvían desde la antigua MME/S4-SGSN a la nueva SGSN/MME, preferiblemente como parte de los datos de contexto del UE según los procedimientos conocidos existentes definidos por las especificaciones del 3GPP. Si se proporcionó una nueva recomendación de SPID a la nueva MME/SGSN de la PCRF 105 en el mensaje 14-3, entonces la nueva MME/SGSN puede reevaluar la SPID que va a usar la RAN 128, 129

Mensaje 15-5:

Puede tener lugar cualquier señalización de EPC intermedia adecuada. Este mensaje puede ser igual o similar al mensaje 9-4 descrito anteriormente con referencia a la figura 9.

Mensaje 15-6

Se prefiere que la nueva MME/S4-SGSN envíe una SPID a la RAN 128, 129 según los procedimientos conocidos existentes tal como se definen en las especificaciones del 3GPP. Por ejemplo, si se proporcionó una nueva recomendación de SPID a la nueva MME/SGSN desde la PCRF 105 en el mensaje 14-3, entonces la nueva MME/SGSN enviará esta SPID o una SPID de reevaluación para que sea usada por la RAN 128, 129. Alternativamente, la nueva MME/S4-SGSN puede enviar otra SPID que esté disponible para la MME/SGSN o que haya sido obtenida por la nueva MME/SGSN. La MME/SGSN puede decidir enviar una cierta SPID basada en cualquier información disponible para la MME/S4-SGSN, incluida la SPID suscrita recibida del HSS 1313. De esta manera, la PCRF 105 puede, por ejemplo, afectar a la selección de acceso del UE/de la MS para los accesos de

GERAN, UTRAN y E-UTRAN, que pueden ser seleccionados por la MME/S4-SGSN en base a la SPID recibida. Este mensaje puede ser igual o similar al mensaje 14-4 descrito anteriormente con referencia a la figura 14.

5 Otros mensajes pueden ser iguales o similares a los mensajes 9-5, 9-6 y 9-7 descritos anteriormente con referencia a la figura 9.

10 La figura 16 ilustra un cuarto caso de uso de ejemplo para manejar la señalización de SPID, ahora en conexión con un procedimiento de reubicación o similar para el UE 130 o similar. Los diferentes mensajes de la figura 16 se explicarán a continuación de acuerdo con el encabezado correspondiente.

Mensaje 16-1:

15 La PCRF 105 toma la decisión de actualizar la recomendación de SPID al nodo 120 de MME o al S4-SGSN para un determinado UE 130 o similar. La decisión puede basarse, por ejemplo, en cualquier información adecuada disponible y/u obtenible para la PCRF 105, como, por ejemplo, en la información recuperada a través de interfaces externas (por ejemplo, Gx, Rx, Sp/Ud, Gxx o Sy), o puede ser, por ejemplo, una decisión de política interna, por ejemplo debido a una política de hora del día/día de la semana o similar. La PCRF 105 proporciona una recomendación de SPID actualizada a la MME/S4-SGSN mediante la interfaz directa 610.

20 Mensaje 16-2:

La MME/S4-SGSN acusa recibo de la actualización mediante la interfaz directa 610.

Mensaje 16-3:

25 Se prefiere que la MME/S4-SGSN envíe una SPID a la RAN 128, 129 según los procedimientos conocidos existentes según se definen en las especificaciones del 3GPP. Por ejemplo, la MME/S4-SGSN puede enviar la nueva recomendación de SPID proporcionada por la PCRF 105 en el mensaje 16-3, o una SPID reevaluada o cualquier otra SPID que esté disponible para la MME/S4-SGSN o que haya sido obtenida por la MME/S4-SGSN. La MME/S4-SGSN puede decidir enviar una cierta SPID, en base a cualquier información disponible, a la MME/S4-SGSN, incluyendo la SPID suscrita recibida en el mensaje 16-1. De esta manera, la PCRF 105 puede, por ejemplo, afectar a la selección de acceso del UE/de la MS para los accesos de GERAN, UTRAN y E-UTRAN, que pueden ser seleccionados por la MME/S4-SGSN en base a la SPID recibida.

35 Las realizaciones de ejemplo expuestas anteriormente se han presentado con fines de ilustración y descripción. De este modo, la descripción anterior no pretende ser exhaustiva o limitar las realizaciones de ejemplo a la forma precisa descrita, y se permiten las modificaciones y variaciones posibles a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden adquirirse de la práctica de diversas alternativas a las realizaciones proporcionadas. Los ejemplos expuestos en el presente documento se eligieron y describieron con el fin de explicar los principios y la naturaleza de diversas realizaciones de ejemplo y su aplicación práctica, para permitir que el experto en la técnica utilice las realizaciones de ejemplo de diversas maneras y con diversas modificaciones según sean adecuadas para el particular uso contemplado.

45 El experto en la técnica debe entender que "equipo de usuario" es un término no limitativo que alude a cualquier dispositivo inalámbrico o nodo capaz de recibir en DL y transmitir en UL (como, por ejemplo, una PDA, un ordenador portátil, un móvil, un sensor, un relé fijo, un relé móvil, o incluso una estación base de radio, como, por ejemplo, una estación base femto). Las realizaciones de ejemplo no están limitadas a la LTE, sino que pueden aplicarse con cualquier RAN, o con cualquier RAT simple o múltiple. Algunos otros ejemplos de RAT son LTE-Avanzada, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, HRPD, WiMAX y WiFi.

50 Cabe señalar que la palabra "comprendiendo" o la expresión "que comprende" no excluyen necesariamente la presencia de otros elementos o pasos distintos de los enumerados, y que las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de tales elementos. Debe observarse además que cualesquiera signos de referencia no limitan el alcance de las reivindicaciones, que las realizaciones de ejemplo pueden implantarse al menos en parte por medio de equipo físico informático (hardware) y de equipo lógico informático (software), y que varios "medios", "unidades" o "dispositivos" pueden estar representados por el mismo elemento de hardware.

60 Un "dispositivo", como se usa el término en el presente documento, debe interpretarse de manera amplia para incluir un radioteléfono que tenga capacidad para acceso a internet/intranet, un navegador web, un organizador, un calendario, una cámara (como, por ejemplo, una cámara de vídeo y/o de imagen fija), un grabador de sonido (como, por ejemplo, un micrófono) y/o un receptor del sistema global de posicionamiento (GPS); un terminal de sistema de comunicaciones personales (PCS) que puede combinar un radioteléfono celular con procesamiento de datos; un asistente digital personal (PDA) que puede incluir un radioteléfono o un sistema de comunicación inalámbrico; un ordenador portátil; una cámara (como, por ejemplo, una cámara de vídeo y/o de imagen fija) con capacidad de

comunicación; y cualquier otro dispositivo de computación o de comunicación capaz de transcepción, como un ordenador personal, un sistema de entretenimiento doméstico, un televisor, etc.

- 5 Las diversas realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento se describen en el contexto general de los pasos o procesos del método, que pueden implantarse en un aspecto mediante un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por ordenador, que incluye instrucciones ejecutables por ordenador, tales como código de programa, ejecutadas por ordenadores en entornos de red. Un medio legible por ordenador puede incluir dispositivos de almacenamiento extraíbles y no extraíbles que incluyen, pero que no están limitados a, una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), etc. Generalmente, los módulos de programa pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc. que realizan tareas particulares o implantan tipos particulares de datos abstractos. Las instrucciones ejecutables por ordenador, las estructuras de datos asociadas y los módulos de programa representan ejemplos de código de programa para ejecutar los pasos de los métodos divulgados en el presente documento. La secuencia particular de tales instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representan ejemplos de actos correspondientes para implantar las funciones descritas en tales pasos o procesos.
- 10
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un método en un nodo (120) de entidad de gestión de movilidad, MME, o en un nodo (125) de S4-SGSN para la gestión asistida de la función dinámica de políticas y reglas de cobro, PCRF, de parámetros de red, comprendiendo el método:
- 5 enviar parámetros relacionados con la red a un nodo (105) de función de políticas y reglas de cobro, PCRF, a través de una interfaz (610) directa de MME/S4-SGSN-PCRF; y
- 10 estando caracterizado por comprender:
- enviar los parámetros relacionados con la red de acuerdo con una suscripción de PCRF en base a al menos un elemento de entre un cambio de identificación de célula o una actualización del área de seguimiento al recibir una solicitud de información desde el nodo (105) de PCRF,
- 15 en el que los parámetros relacionados con la red son al menos uno de entre parámetros específicos de ubicación de usuario o estado de conexión de S1 o capacidades de RAN o parámetros de QoS o elemento de información de ID de perfil de abonado, SPID, recibidos o almacenados dentro de dicho nodo (120) de MME o de dicho nodo (125) de S4-SGSN.
- 20
2. El método de acuerdo la reivindicación 1, que comprende adicionalmente enviar los parámetros relacionados con la red al nodo (105) de PCRF, en el que los parámetros relacionados con la red están comprendidos en una solicitud de recursos iniciada por el usuario.
- 25
3. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que la interfaz directa (610) de MME/S4-SGSN-PCRF se establece durante un procedimiento de conexión inicial, o mediante un procedimiento de reubicación de MME o de S4-SGSN, o se proporciona cuando se establece o modifica una nueva conexión hacia una red de datos externa.
- 30
4. Un método en un nodo (105) de función de políticas y reglas de cobro, PCRF, configurado para la gestión dinámica de parámetros de red, comprendiendo el método:
- recibir parámetros relacionados con la red desde un nodo (120) de entidad de gestión de movilidad, MME, o desde un nodo (105) de S4-SGSN a través de una interfaz directa (610) de MME/S4-SGSN-PCRF; y
- 35 estando caracterizado por comprender:
- recibir los parámetros relacionados con la red de acuerdo con una suscripción de PCRF en base a al menos un elemento de entre un cambio de identificación de célula o una actualización del área de seguimiento al enviar una solicitud de información a dicho nodo (120) de MME o a dicho nodo (125) de S4-SGSN,
- 40 en el que los parámetros relacionados con la red son al menos uno de entre parámetros específicos de ubicación de usuario o estado de conexión de S1 o capacidades de RAN o parámetros de QoS o elemento de información de ID de perfil de abonado, SPID, recibidos o almacenados dentro de dicho nodo (120) de MME o de dicho nodo (125) de S4-SGSN.
- 45
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende adicionalmente recibir los parámetros relacionados con la red desde dicho nodo (120) de MME o desde dicho nodo (125) de S4-SGSN, en el que los parámetros relacionados con la red están comprendidos en una solicitud de recursos iniciada por el usuario.
- 50
6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, en el que la interfaz directa (610) de MME/S4-SGSN-PCRF se establece durante un procedimiento de conexión inicial, o durante un procedimiento de reubicación de MME o de S4-SGSN, o se proporciona cuando se establece o modifica una nueva conexión de usuario hacia una red de datos externa.
- 55
7. Un nodo (120) de entidad de gestión de movilidad, MME, o un nodo (125) de S4-SGSN configurado para la gestión asistida de la función dinámica de políticas y reglas de cobro, PCRF, de parámetros de red, que comprende:
- un puerto transceptor (308) configurado para enviar parámetros relacionados con la red a un nodo (105) de función de reglas de política y carga, PCRF, a través de una interfaz directa (610) de MME/S4-SGSN-PCRF; y
- 60 que está caracterizado por:
- enviar los parámetros relacionados con la red de acuerdo con una suscripción de PCRF en base a al menos un elemento de entre un cambio de identificación de célula o una actualización del área de seguimiento al recibir una solicitud de información del nodo (105) de PCRF,
- 65

- 5 en el que los parámetros enviados relacionados con la red son al menos uno de entre parámetros específicos de ubicación de usuario o estado de conexión de S1 o capacidades de RAN o parámetros de QoS o elemento de información ID de perfil de abonado, SPID, recibidos o almacenados dentro de dicho nodo (120) de MME o de dicho nodo (125) de S4-SGSN.
- 10 8. El nodo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el puerto (308) de transceptor está configurado adicionalmente para enviar los parámetros relacionados con la red al nodo (105) de PCRF, en el que los parámetros relacionados con la red están comprendidos en una solicitud de recursos iniciada por el usuario.
- 15 9. El nodo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en el que la interfaz directa de MME/S4-SGSN-PCRF se establece durante un procedimiento de conexión inicial o durante un procedimiento de reubicación de la MME o de la S4-SGSN, o se proporciona cuando se establece o modifica una nueva conexión hacia una red de datos externos.
- 20 10. Un nodo (105) de función de políticas y reglas de cobro, PCRF, configurado para la gestión dinámica de parámetros de red, que comprende:
- un puerto transceptor (308) configurado para recibir parámetros relacionados con la red desde un nodo (120) de entidad de gestión de movilidad, MME, o desde un nodo (125) de S4-SGSN a través de una interfaz directa (610) de MME/S4-SGSN-PCRF; y
- que está caracterizado por:
- 25 recibir los parámetros relacionados con la red de acuerdo con una suscripción de PCRF en base a al menos un elemento de entre un cambio de identificación de célula o una actualización del área de seguimiento, o cualquier otra ocurrencia relacionada con la movilidad del usuario al enviar una solicitud de información a dicho nodo (120) de MME o a dicho nodo (125) de S4-SGSN,
- 30 en el que los parámetros relacionados con la red son al menos uno de entre parámetros específicos de ubicación de usuario o estado de conexión de S1 o capacidades de RAN o parámetros de QoS o elemento de información ID de perfil de abonado, SPID, recibidos o almacenados dentro de dicho nodo (120) de MME o de dicho nodo (125) de S4-SGSN
- 35 11. El nodo (105) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el puerto transceptor (308) está configurado adicionalmente para recibir los parámetros relacionados con la red desde dicho nodo (120) de MME o desde dicho nodo (125) de S4-SGSN, en el que los parámetros relacionados con la red están comprendidos en una solicitud de recurso iniciada por el usuario.
- 40 12. El nodo (105) de acuerdo cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que la interfaz directa (610) de MME/S4-SGSN-PCRF se establece durante un procedimiento de conexión inicial o un procedimiento de reubicación de MME o de S4-SGSN, o se proporciona cuando se establece o modifica una nueva conexión de usuario hacia una red de datos externa.

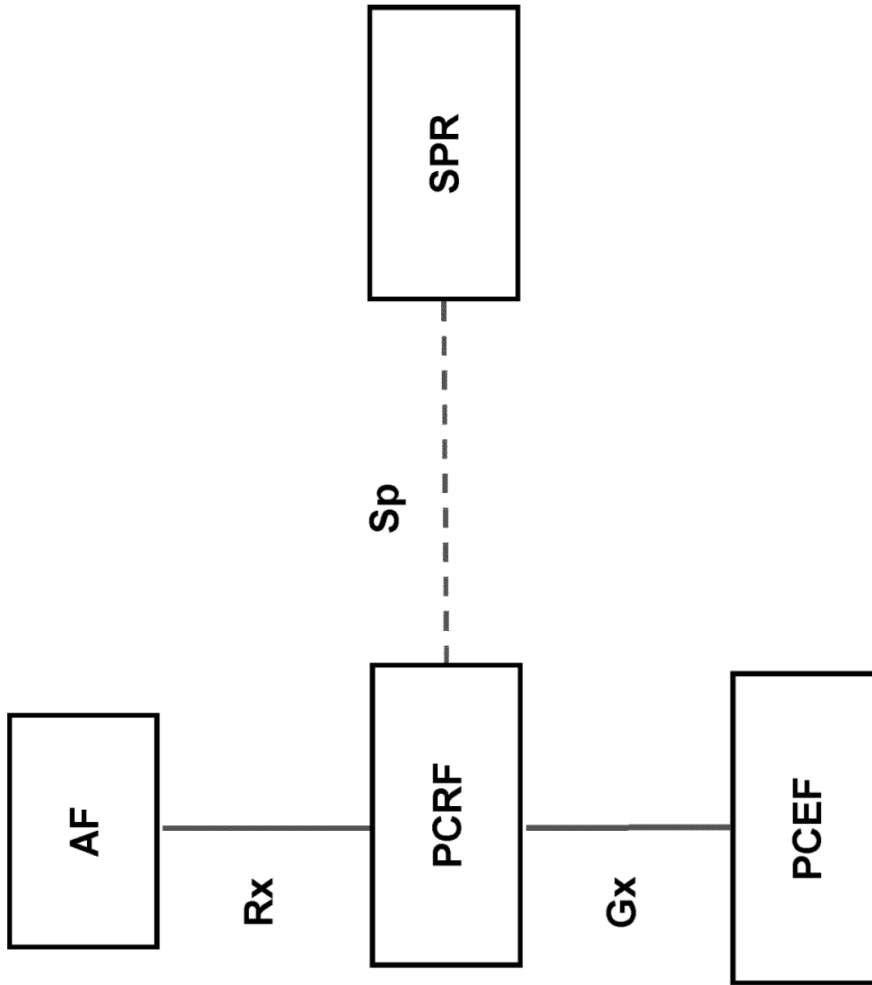


Fig. 1
Interfaces de la PCRF de la versión 7 del 3GPP

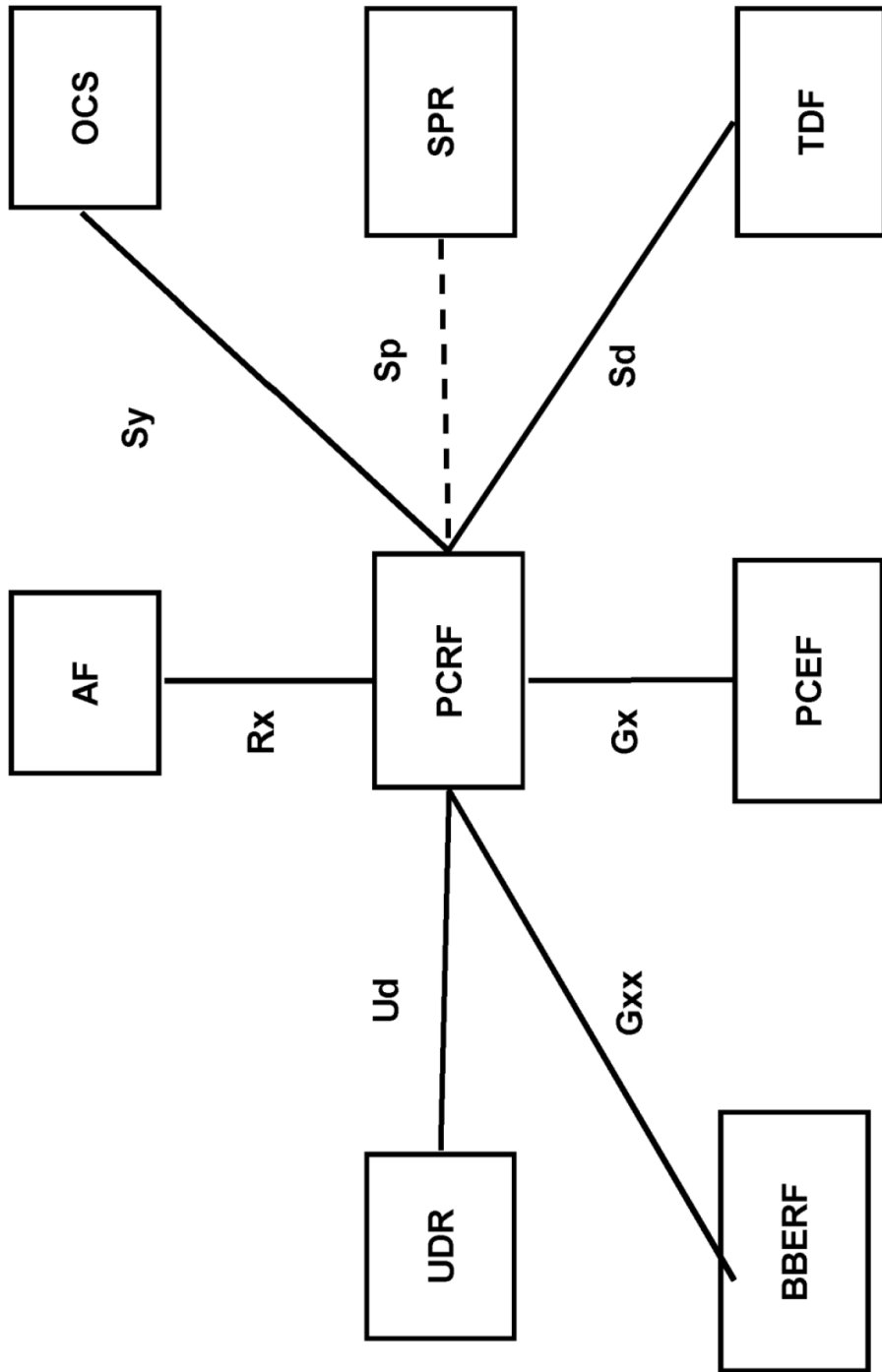


Fig. 2
Interfaces de la PCRF de la versión 11 del 3GPP

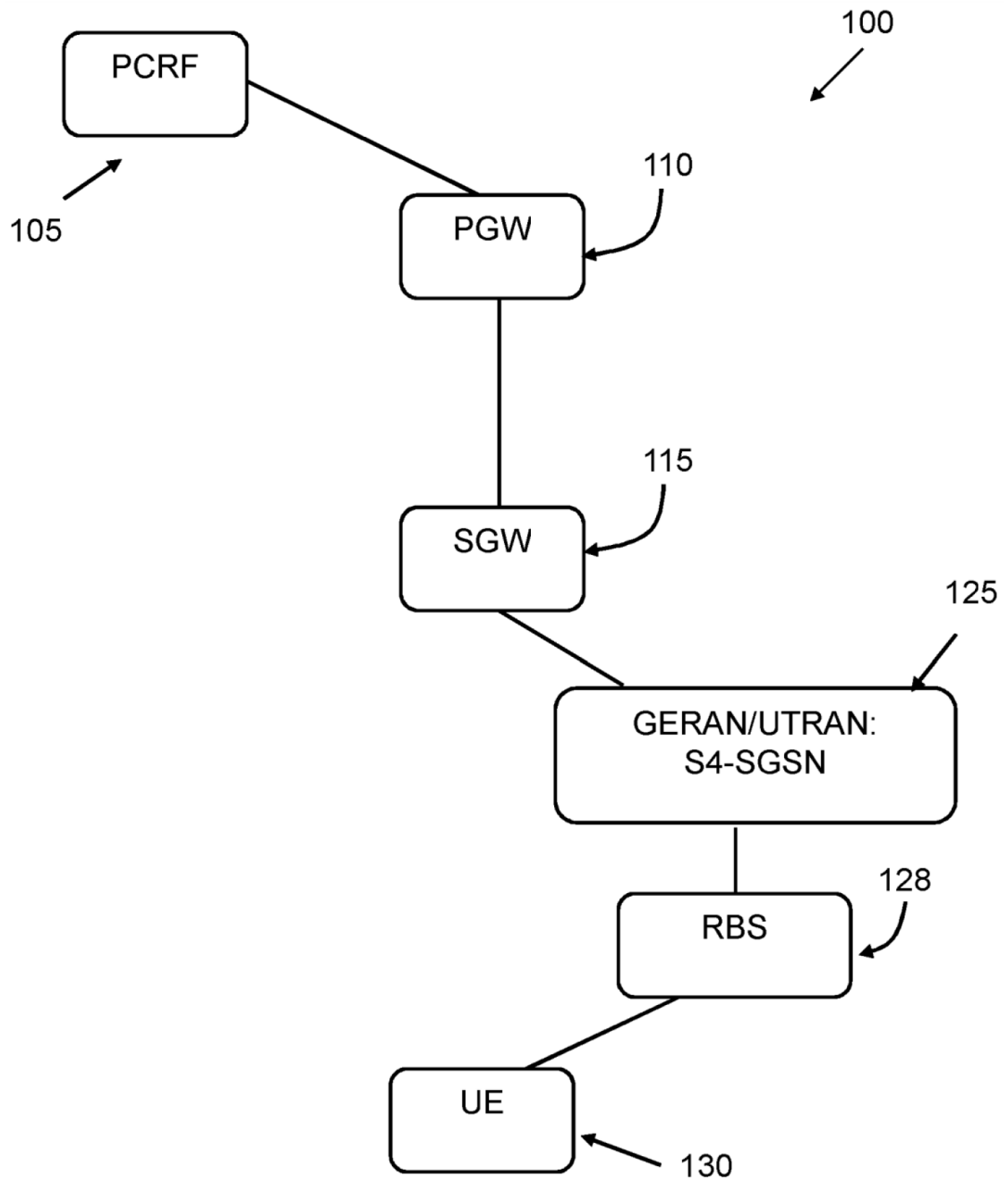


Fig. 3

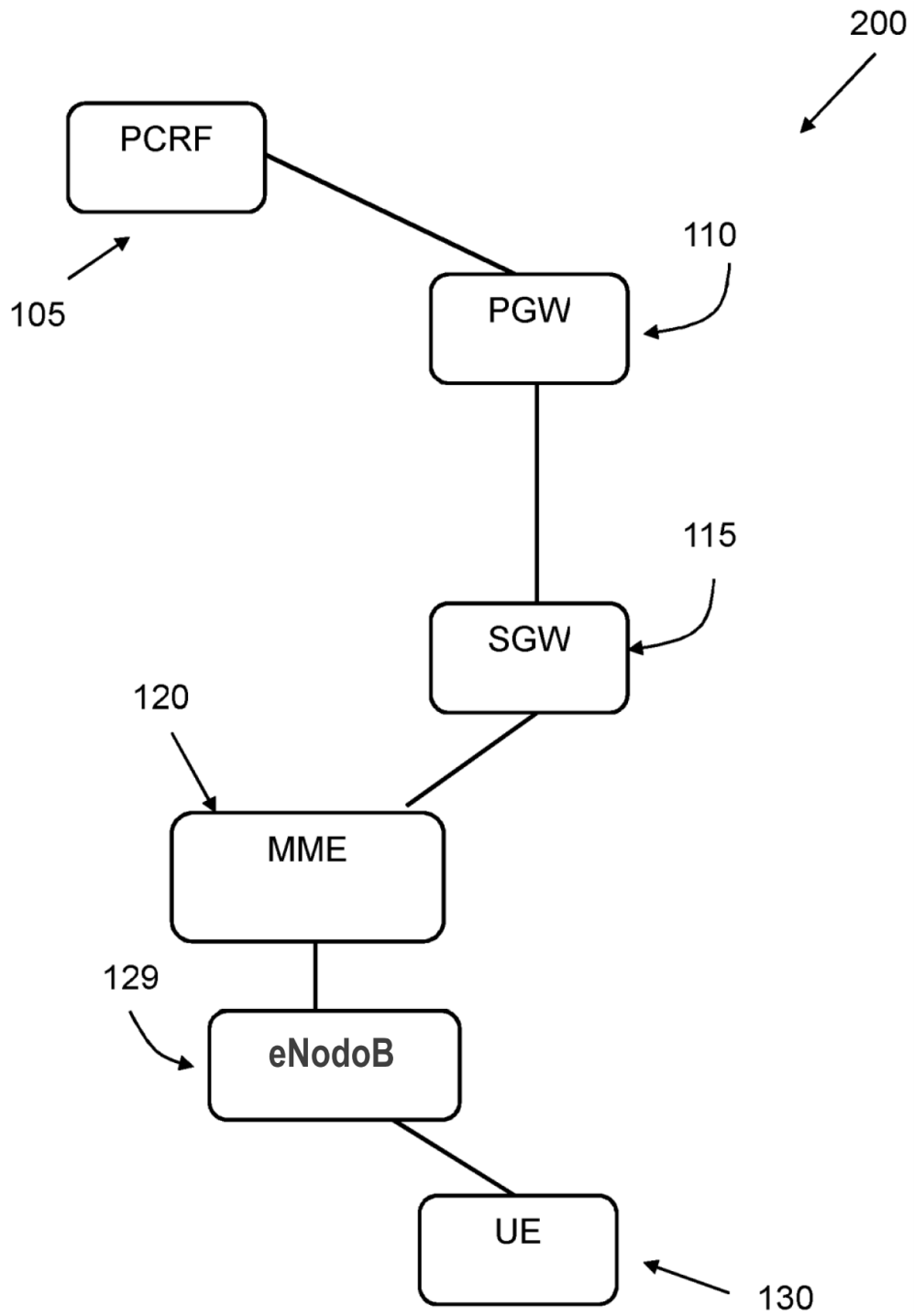


Fig. 4

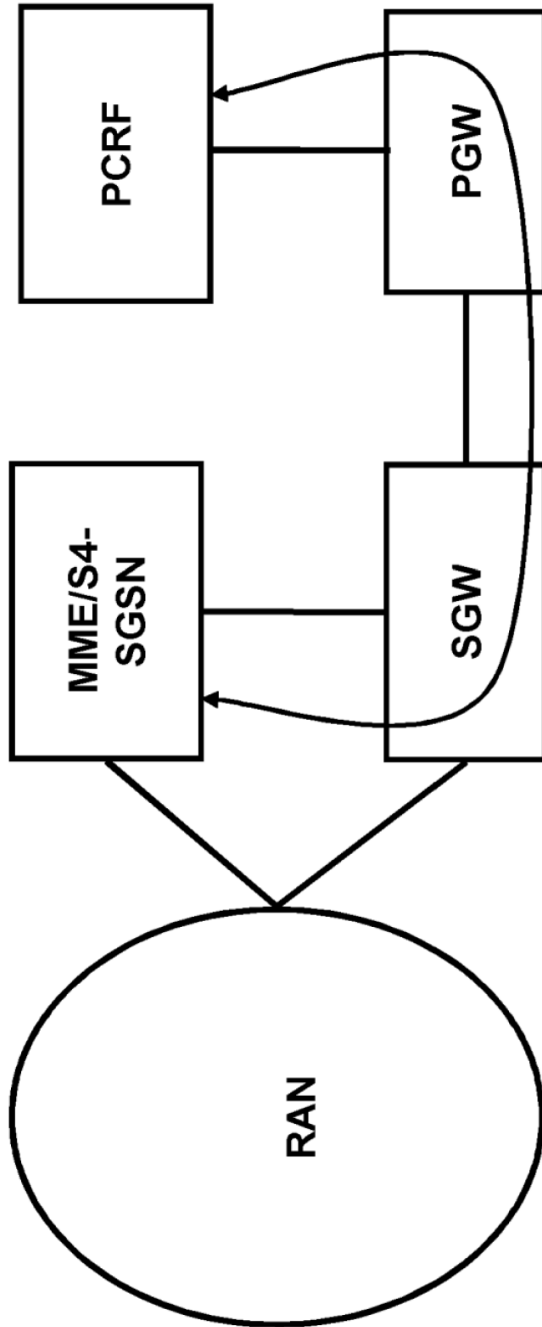


Fig. 5
Flujo existente de información

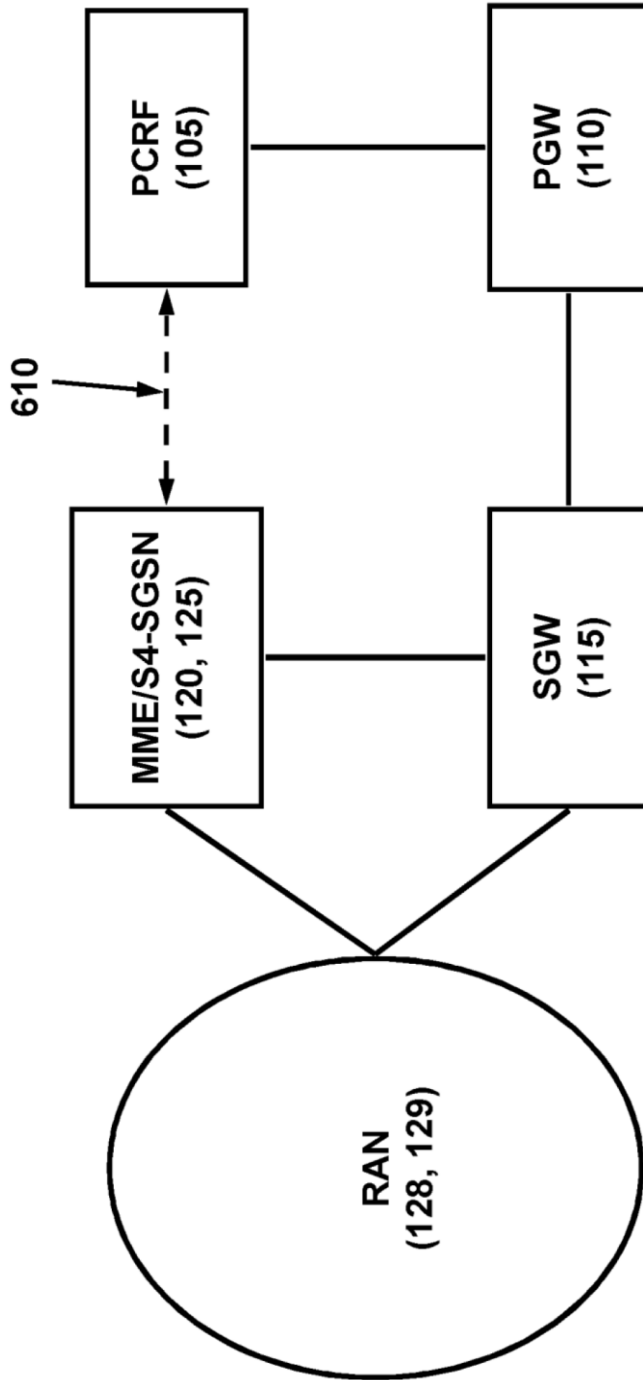


Fig. 6
Interfaz directa 610 – MME/S4-SGSN para la PCRF

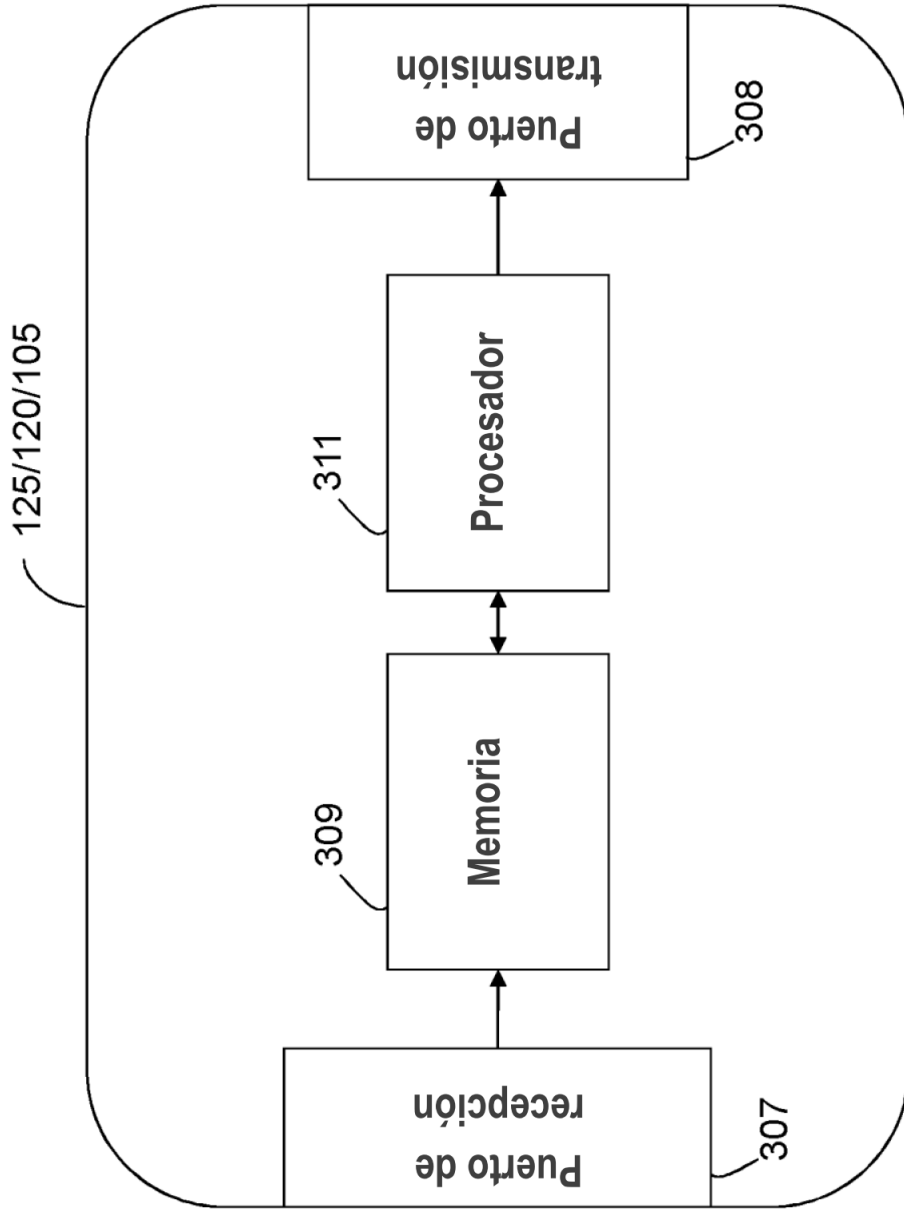


Fig. 7
Ejemplo de configuración de nodo de MME/S4-SGSN o de PCRF

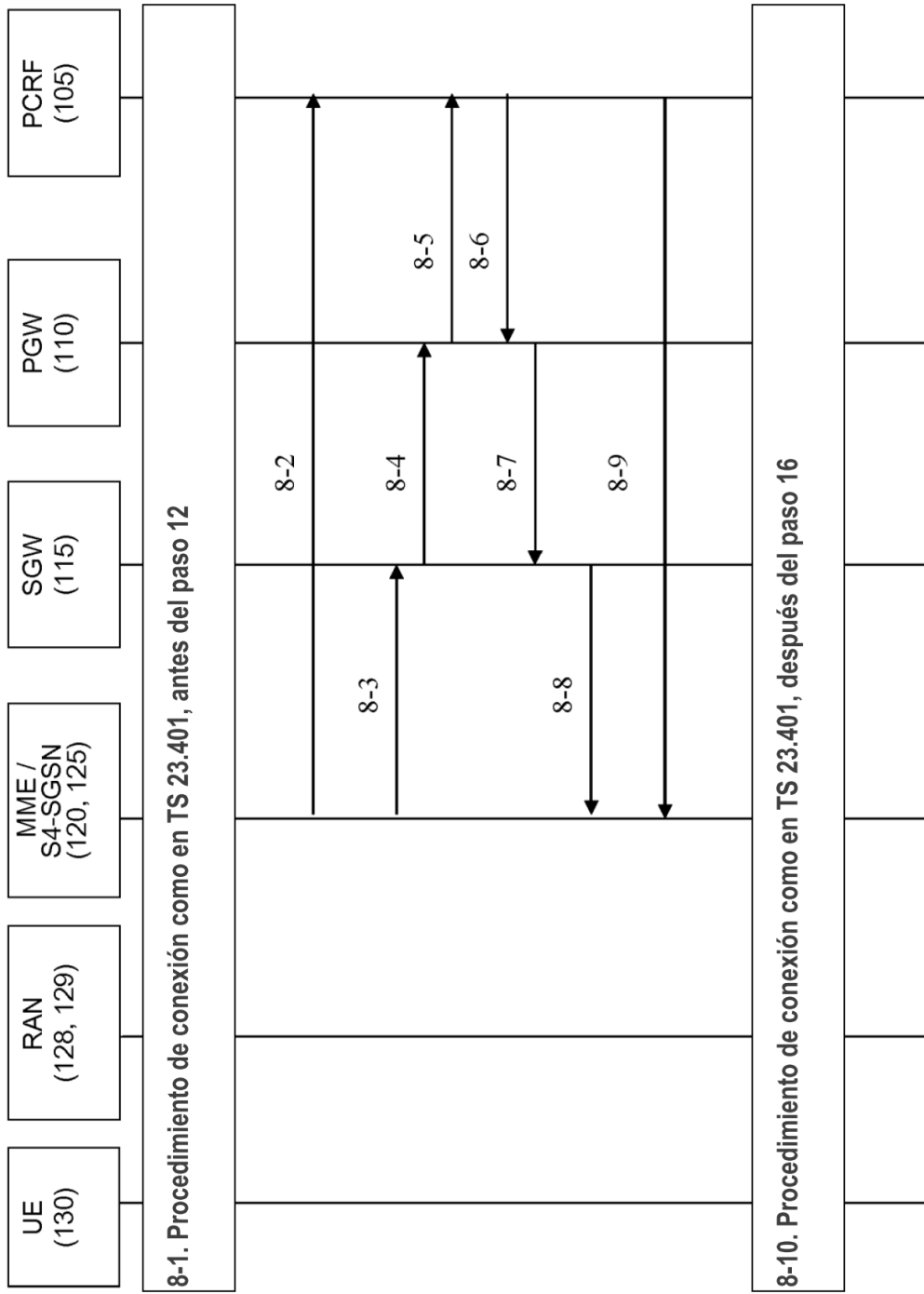


Fig. 8
Establecimiento de interfaz 610 en conexión

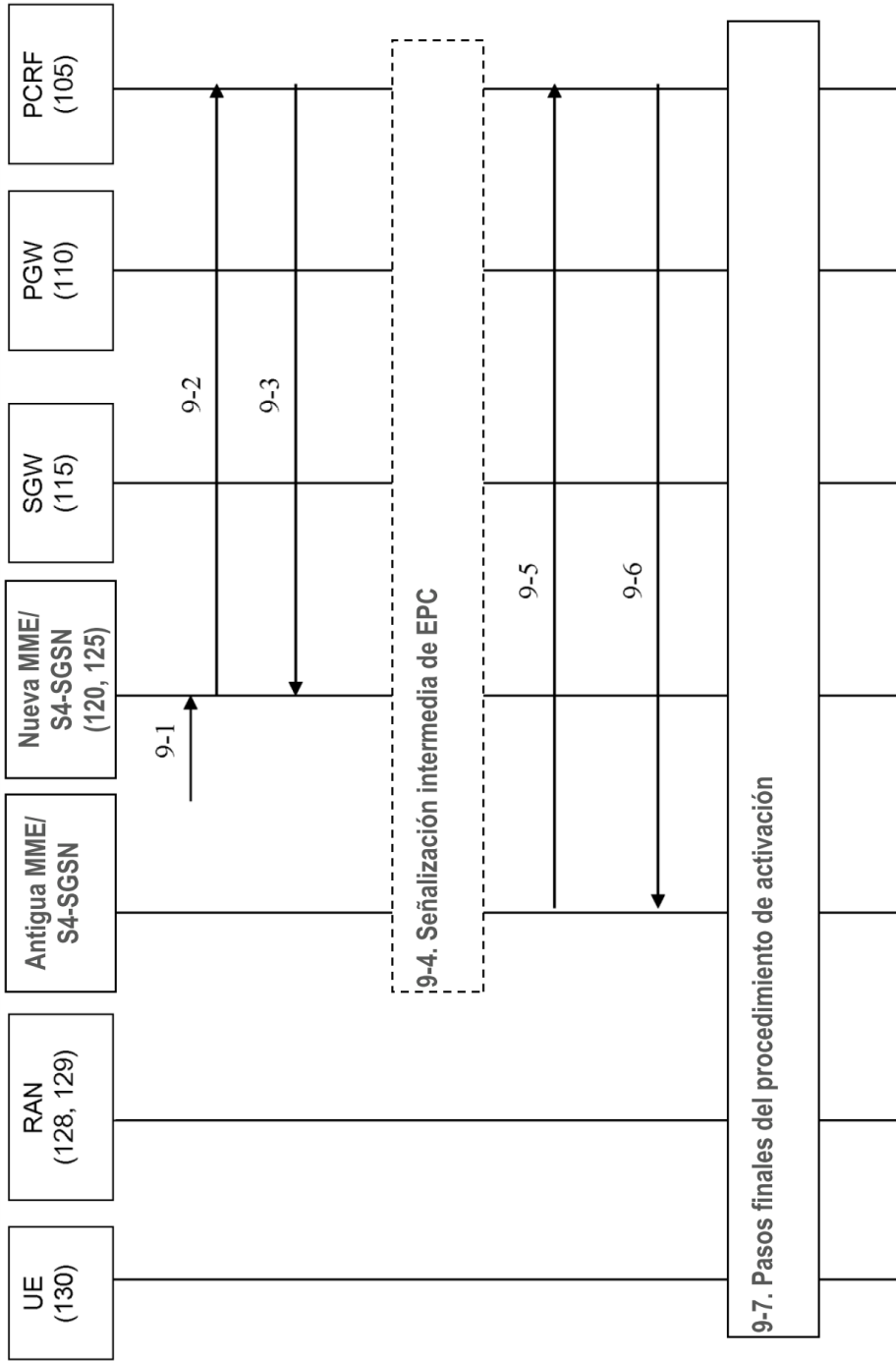


Fig. 9
Establecimiento de la interfaz 610 en reubicación de MME/S4-SGSN

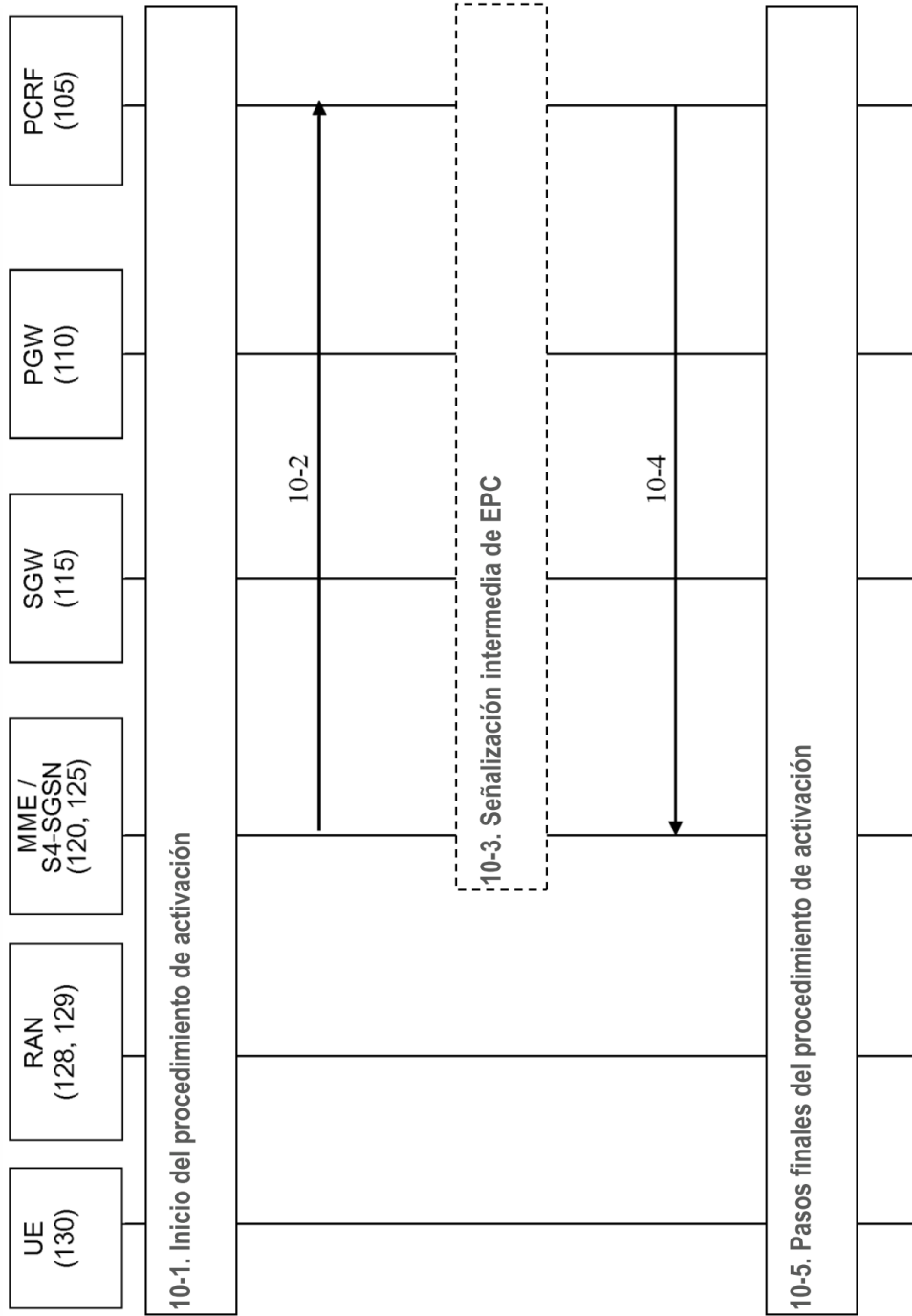


Fig. 10
MME/S4-SGSN informando mediante la interfaz 610

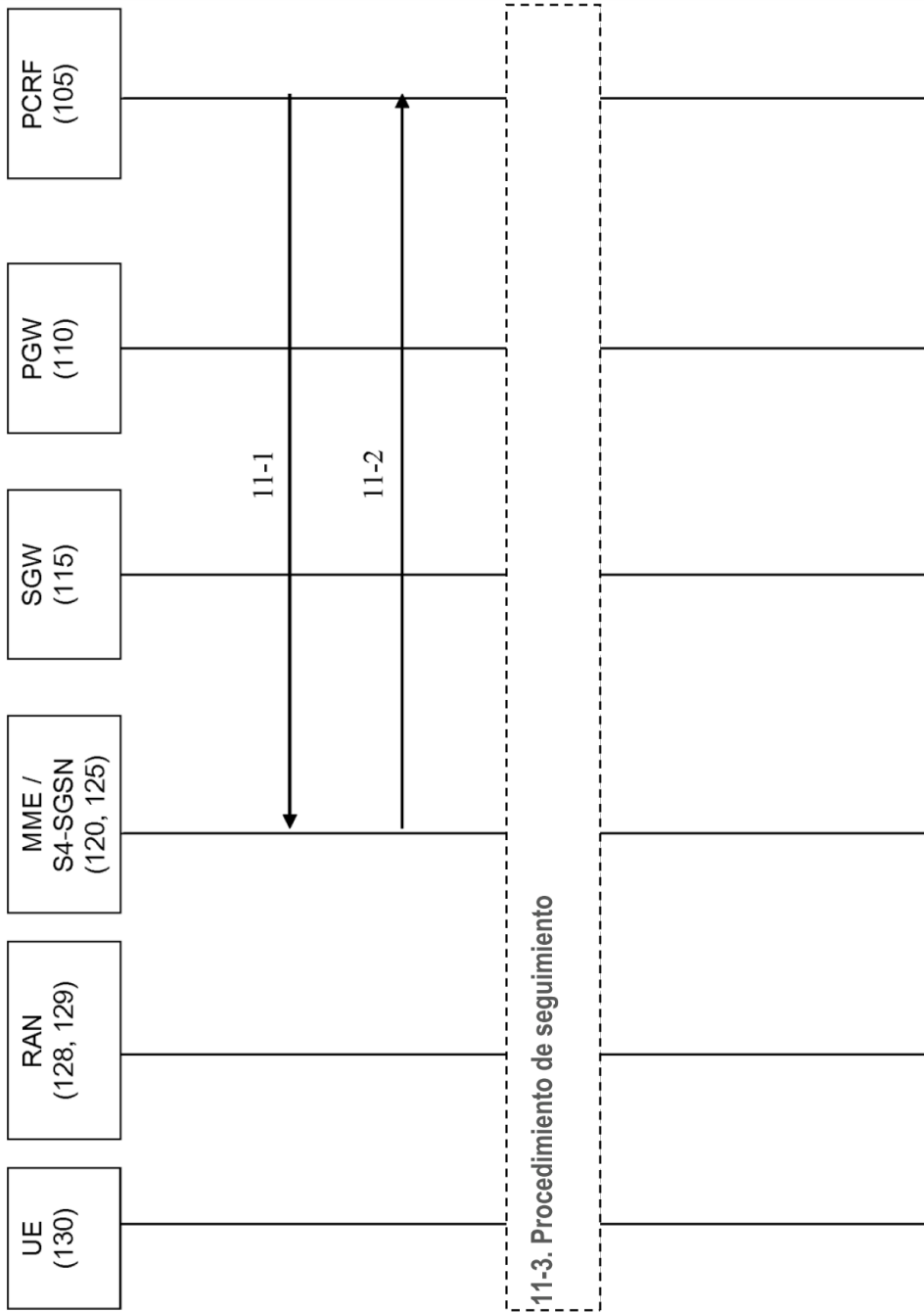


Fig. 11
Provisión de PCRF mediante la interfaz 610

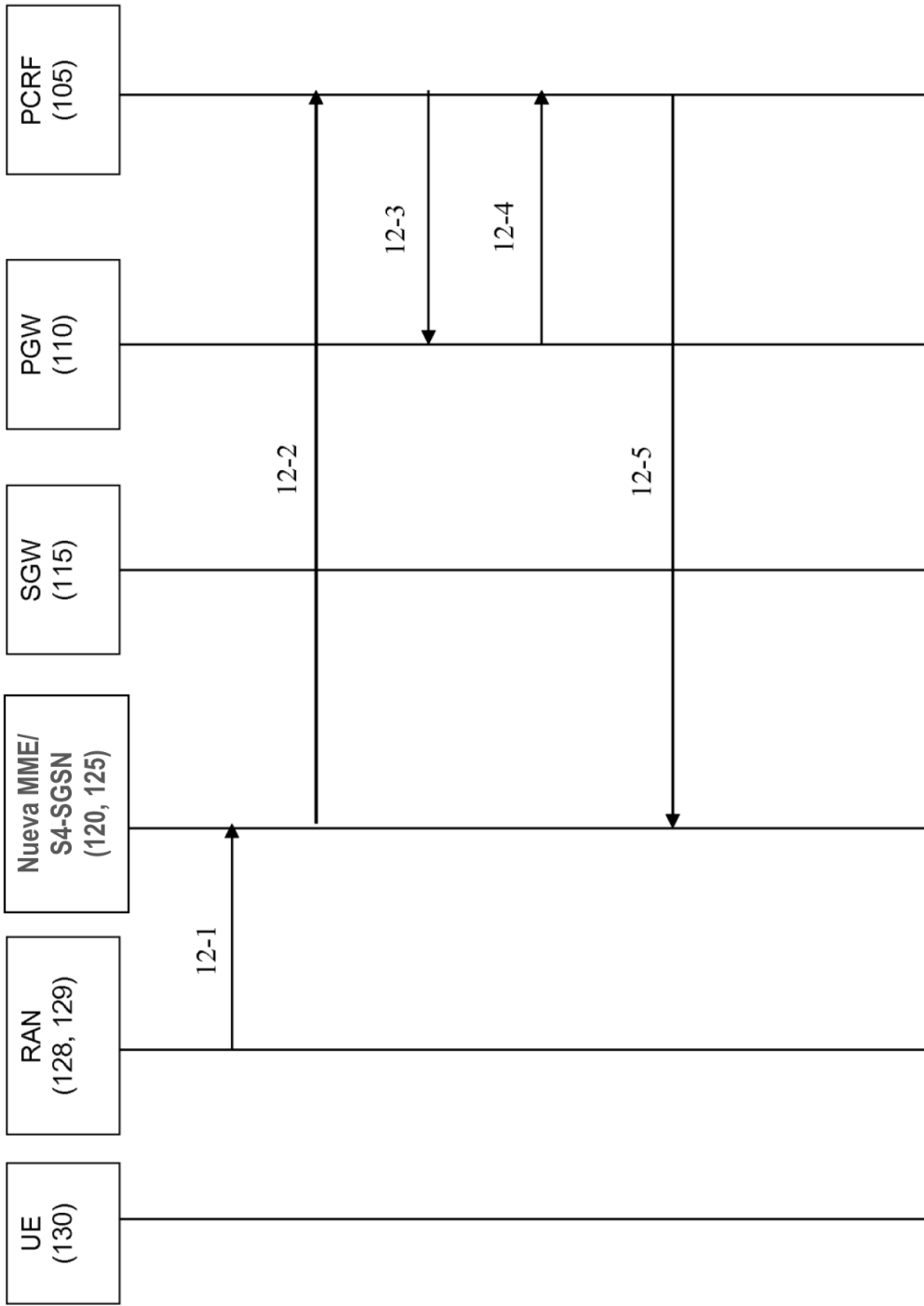


Fig. 12
Caso de uso: Cobro en base a la ubicación

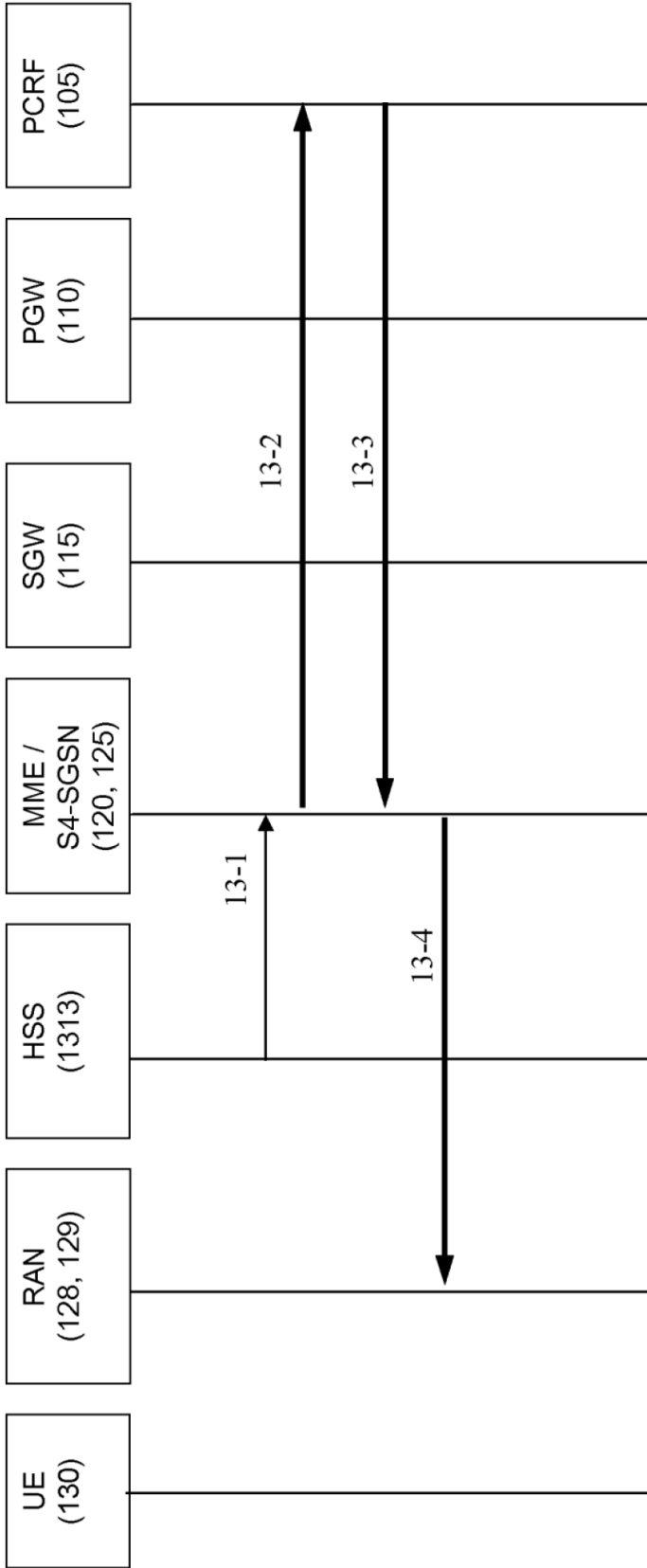


Fig. 13
SPID para PCRF mediante la interfaz 610 en activación de conexión/contexto de PDP

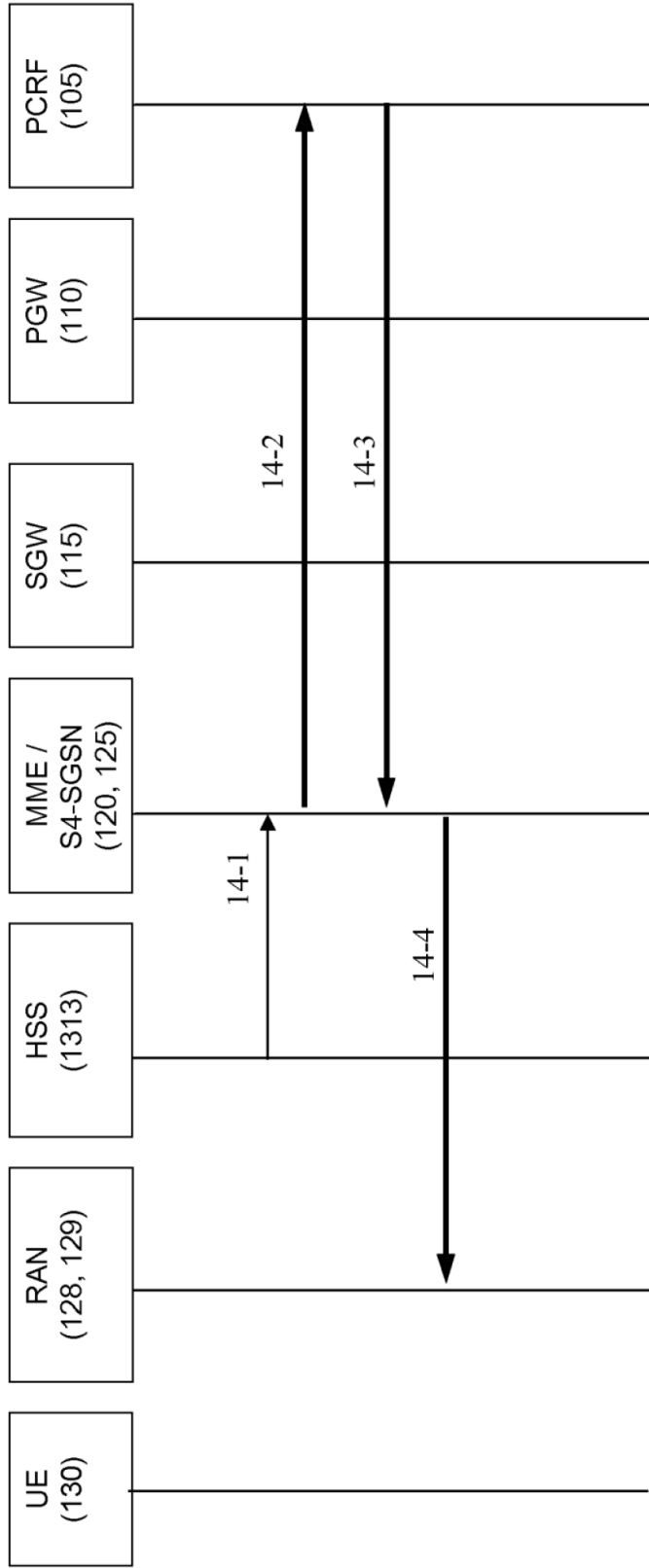


Fig. 14
SPID para PCRF mediante la interfaz 610 en la actualización de subscripción

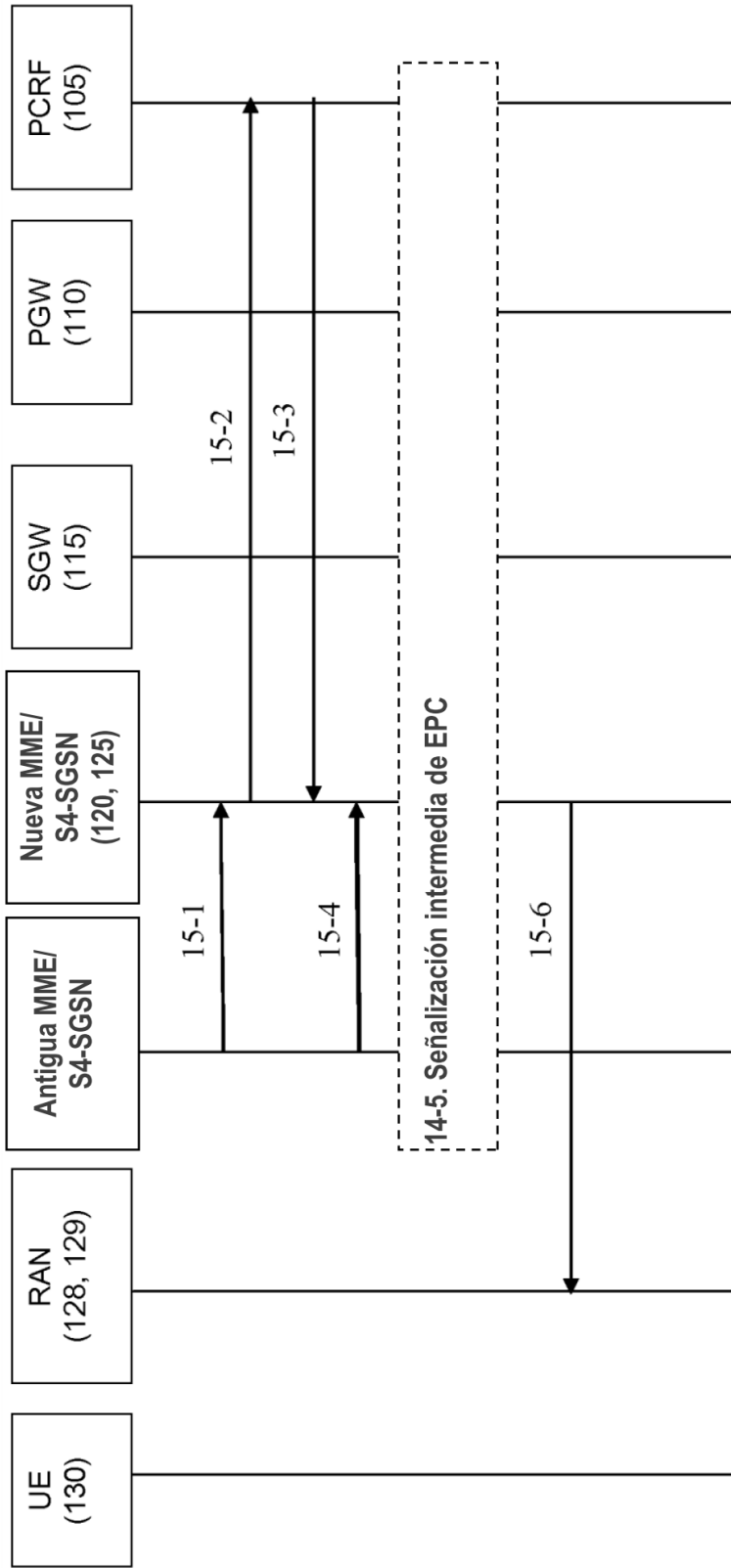


Fig. 15
SPID para PCRF mediante la interfaz 610 en la reubicación de la MME/S4-SGSN

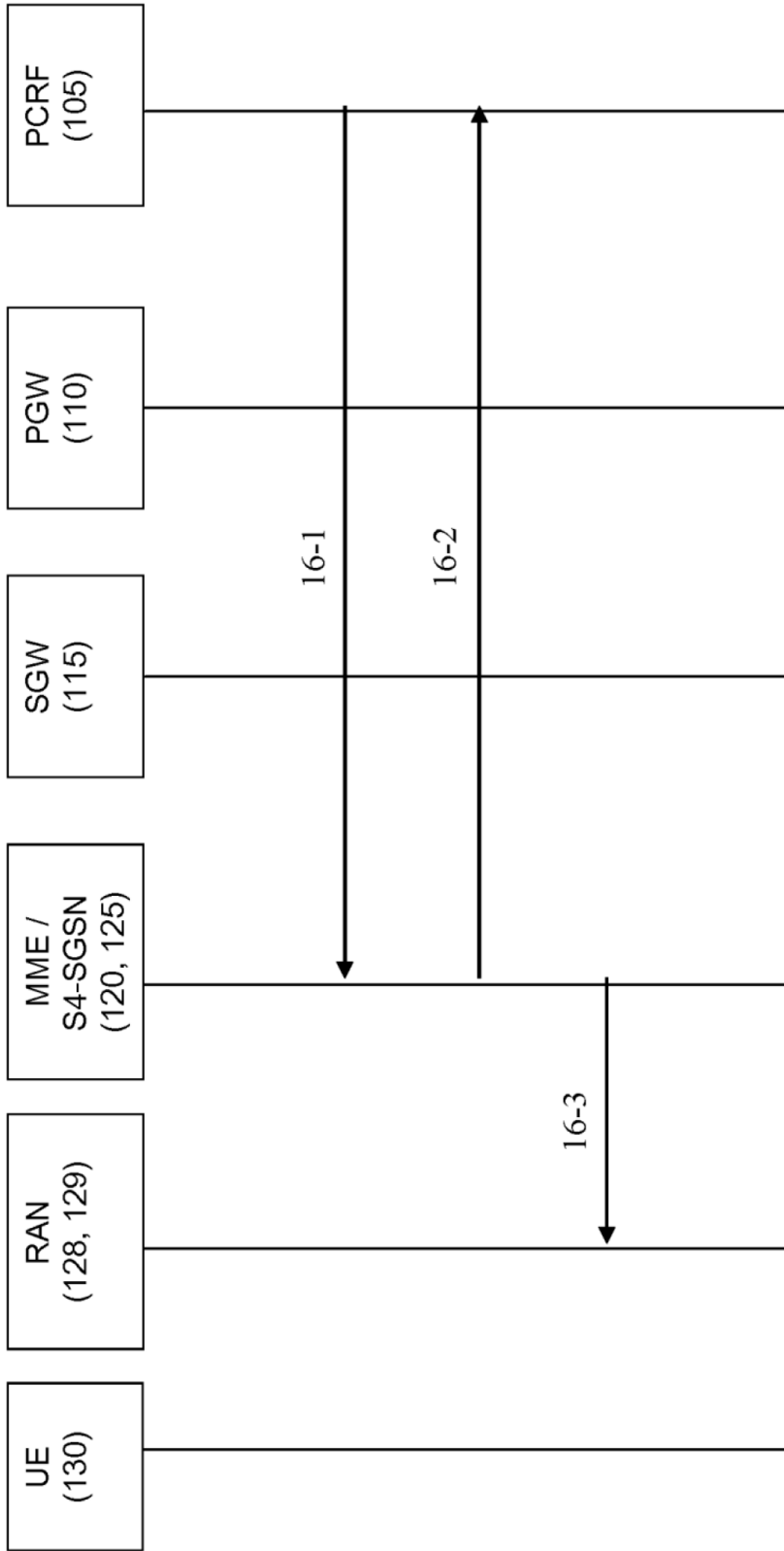


Fig. 16
SPID para PCRF mediante la interfaz 610 en la actualización de la PCRF