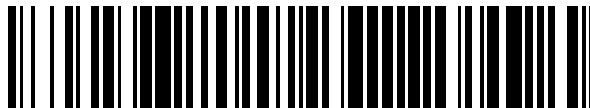


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 457**

51 Int. Cl.:

H04W 68/00 (2009.01)

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 76/02 (2009.01)

H04W 88/14 (2009.01)

H04W 88/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2011 E 11711874 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2583508**

54 Título: **Solicitudes de radiobúsqueda emitidas por P-GW/GGSN**

30 Prioridad:

17.06.2010 US 355705 P

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

12.01.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YANG, YONG;
RYDNELL, GUNNAR y
SANDER, ANN-CHRISTINE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 526 457 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

Solicitudes de radiobúsqueda emitidas por P-GW/GGSN

5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones a modo de ejemplo están relacionadas con la optimización de procedimientos de radiobúsqueda y de gestión de movilidad en comunicaciones inalámbricas.

ANTECEDENTES

10 En un sistema celular habitual, denominado asimismo una red de comunicaciones inalámbricas, los terminales inalámbricos, conocidos asimismo como estaciones móviles y/o unidades de equipo de usuario (UEs) comunican mediante una red de acceso radioeléctrico (RAN) con una o varias redes básicas. Los terminales inalámbricos pueden ser estaciones móviles o unidades de equipo de usuario tales como teléfonos móviles conocidos asimismo como teléfonos "celulares", y ordenadores portátiles con capacidad inalámbrica, por ejemplo, terminación en móvil, y
15 por lo tanto pueden ser dispositivos, por ejemplo, portátiles, de bolsillo, manuales, comprendidos en un ordenador o móviles montados en un vehículo, que comunican voz y/o datos con una red de acceso radioeléctrico.

La red de acceso radioeléctrico cubre un área geográfica que está dividida en áreas de celda, estando servida cada celda mediante una estación base, por ejemplo, una estación base radioeléctrica (RBS), que en algunas redes se denomina asimismo un "NodoB" o "nodo B" y que en este documento se denomina asimismo una estación base. Una celda es un área geográfica en que se proporciona una cobertura radioeléctrica mediante el equipo de estación base radioeléctrica situado en una posición de estación base. Cada celda está identificada por una identidad dentro del área radioeléctrica local, que es difundida en la celda. Las estaciones base comunican sobre la interfaz aérea operando en radiofrecuencias con las unidades de equipo de usuario situadas dentro del alcance de las estaciones
20 base.

En algunas versiones de la red de acceso radioeléctrico, están conectadas habitualmente varias estaciones base, por ejemplo, mediante líneas terrestres o microondas, a un controlador de red radioeléctrica (RNC). El controlador de red radioeléctrica, denominado asimismo en ocasiones un controlador de estaciones base (BSC), supervisa y
30 coordina diversas actividades del conjunto de estaciones base conectadas al mismo. Los controladores de red radioeléctrica están conectados habitualmente a una o varias redes básicas.

El sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) es un sistema de comunicaciones móviles de tercera generación, que ha evolucionado desde el sistema global para comunicaciones móviles (GSM), y está destinado a proporcionar servicios de comunicación móvil mejorados basados en la tecnología de acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA). La red de acceso radioeléctrico terrestre UMTS (UTRAN) es esencialmente una red de acceso radioeléctrico que utiliza acceso múltiple por división de código de banda ancha para unidades de equipo de usuario (UEs). El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) se ha llevado a cabo para seguir evolucionando las tecnologías de red de acceso radioeléctrico basadas en UTRAN y GSM. Evolución a largo plazo (LTE) junto con el núcleo de paquetes evolucionado (EPC) es la adición más reciente de la familia 3GPP.
40

La gestión de la movilidad es una función importante en el mantenimiento de las redes celulares. El objetivo de la gestión de la movilidad es mantener un seguimiento de dónde están situados los teléfonos celulares, o equipos de usuario (UEs), para que se proporcionen servicios de telefonía móvil a los diversos UEs comprendidos en cualquier red dada. Los nodos de red que son responsables principalmente de la gestión de la movilidad son la entidad de gestión de la movilidad (MME) y el nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de servicio (SGSN).
45

Se da a conocer una propuesta o solicitud de estudios futuros que traten fallos de nodos EPC en el documento NEC: "EPC node failure", 3GPP DRAFT; C4-101116, proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA a ANTIPOLIS CEDEX; Francia, volumen CT WG4, número Kyoto; 20100510, 17 de mayo de 2010 (17-05-2010), XP050411725.
50

Se proporciona otra discusión sobre fallos de nodos EPC en el documento "LTE; General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (3GPP TS 23.401 versión 9.5.0 Publicación 9)", TECHNICAL SPECIFICATION, EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE (ETSI), 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS; Francia, volumen 3GPP SA 2, número V9.5.0, 14 de junio de 2010 (14-06-2010), XP014047191.
55

COMPENDIO

60 En la provisión de gestión de la movilidad, una consideración importante es reducir la cantidad de utilización de los recursos de la red. Los inventores han apreciado la necesidad de reducir la utilización de la red con respecto a la radiobúsqueda de dispositivos UE o MTC. Actualmente, los métodos de radiobúsqueda que involucran la iniciación desde los nodos de red MME y SGSN no proporcionan muchos beneficios a otros nodos de la red básica.

65 Además, surgen problemas cuando se produce un reinicio de MME. Cuando la MME se reinicia, pierde toda la información acerca de cualesquiera UEs que puedan estar incorporados a la red. Después de que la MME se

- restablezca, enviará Reiniciar Cuenta incrementado a las S-GW que estén conectadas a la MME. Cuando la S-GW reciba el mensaje de Reiniciar Contador incrementado, eliminará todas las conexiones PDN asociadas con la MME reiniciada, y la S-GW puede informar asimismo a la P-GW para que elimine cualesquiera conexiones PDN correspondientes. La eliminación de las conexiones PDN puede tener como resultado que los UE en modo de reposo sean inaccesibles para datos de enlace descendente. El periodo de no accesibilidad de los UE puede durar hasta que los UE en reposo lleven a cabo una TAU periódica cuando expira un temporizador asociado de área de seguimiento periódico. Por lo tanto, antes de que se lleve a cabo una TAU periódica, el UE no podrá recibir datos de enlace descendente. Una vez que se ha realizado la TAU periódica, la MME forzará al UE a reincorporarse a la red.
- 5
- 10 La radiobúsqueda optimizada puede ser particularmente útil para usuarios de movilidad baja, por ejemplo comunicaciones máquina a máquina (M2M), donde los UE o los dispositivos MTC pueden estar a menudo en estado de reposo. Ejemplos de movilidad baja pueden comprender (1) cuando una MTC no se desplaza frecuentemente y/o se desplaza dentro de un área pequeña (por ejemplo, monitorización de la salud en el hogar), (2) cuando una MTC no se desplaza frecuentemente pero se puede desplazar dentro de un área amplia (por ejemplo, terminales móviles de ventas) y (3) cuando un dispositivo MTC está habitualmente en una posición fija (por ejemplo, medición de agua).
- 15
- De este modo, por lo menos un objetivo de las realizaciones a modo de ejemplo presentadas en la presente memoria puede ser dar a conocer un sistema y un método que permitan una comunicación optimizada en una red inalámbrica. Este objetivo puede tener la consecuencia técnica de reducir la utilización de los recursos de red.
- 20
- Por lo tanto, algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden estar dirigidas a permitir que un nodo de red de pasarela de red de datos en paquetes (P-GW) o un nodo de red de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela (GGSN) inicie un procedimiento de radiobúsqueda.
- 25
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender un método en un nodo de red de P-GW o de GGSN de comunicaciones inalámbricas. El método puede comprender obtener información que puede indicar que se requiere la emisión de una solicitud de radiobúsqueda. La información se puede presentar en forma de una activación de indicador o de elemento de información. La información puede adoptar asimismo la forma de un mensaje enviado desde otro nodo de red. El método puede comprender además formular la solicitud de radiobúsqueda dentro del nodo de red de P-GW o GGSN, y enviar la solicitud de radiobúsqueda, por ejemplo, a un nodo de red de pasarela de servicio (S-GW).
- 30
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender además obtener la información basándose en una descripción de servicios de una función de aplicación asociada.
- 35
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender además obtener un estado de movilidad y/o de reposo de un equipo de usuario.
- 40
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender además seleccionar el nodo de red de S-GW.
- 45
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender además obtener la información que puede estar relacionada con el reinicio de un nodo de red de entidad de gestión de movilidad (MME) o de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de servicio (SGSN), y/o con un estado de reposo de un equipo de usuario (UE).
- 50
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender además enviar una respuesta de eliminar sesión al nodo de red de S-GW.
- 55
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender además enviar parámetros específicos de localización. Ejemplos de parámetros específicos de localización pueden incluir, pero sin limitarse a, una identidad internacional de abonado móvil (IMSI), un índice de área de seguimiento (TAI), la duración de una conexión de red de datos en paquetes (PDN) y/o un temporizador periódico de actualización de área de seguimiento (TAU). Se deberá tener en cuenta que pueden ser utilizados cualesquiera otros parámetros de localización conocidos en la técnica.
- 60
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender asimismo enviar la solicitud de radiobúsqueda en un mensaje de Notificación de Datos de Enlace Descendente o en un mensaje específico de protocolo de tunelización del servicio general de radio por paquetes (GTP).
- 65
- Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden estar dirigidas a un nodo de red de pasarela de red de datos en paquetes (P-GW) o a un nodo de red de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela (GGSN) en una red de comunicación inalámbrica. El nodo puede comprender una interfaz de comunicaciones, por ejemplo unidades de recepción y transmisión, que pueden estar configuradas para recibir información que indica que es necesario emitir una solicitud de radiobúsqueda. El nodo puede comprender asimismo una unidad de proceso que puede estar configurada para formular la solicitud de radiobúsqueda dentro de un nodo de red de P-GW o

GGSN. La interfaz de comunicaciones puede estar configurada adicionalmente para enviar la solicitud de radiobúsqueda a un nodo de red de pasarela de servicio (S-GW).

5 En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el nodo puede estar configurado adicionalmente para llevar a cabo cualesquiera etapas del método descrito anteriormente.

10 Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden estar dirigidas a un sistema de comunicaciones que comprende un nodo de red de pasarela de red de datos en paquetes (P-GW) o un nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela (GGSN), tales como los nodos descritos anteriormente.

15 Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender un medio de almacenamiento legible por ordenador que puede estar codificado con instrucciones ejecutables por ordenador, en el que las instrucciones, cuando son ejecutadas por un nodo de red de pasarela del red de datos en paquetes (P-GW) o por un nodo de red de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela (GGSN), pueden llevar a cabo cualquiera de las etapas del método descrito anteriormente.

DEFINICIONES

	AF	Función de aplicación
	3GPP	Proyecto de asociación de tercera generación
20	BSC	Controlador de estaciones base
	DNS	Sistema de nombres de dominio
	EDGE	Tasas de datos mejoradas para evolución de GSM
	eNB	Nodo B evolucionado
	EPC	Núcleo de paquetes evolucionado
25	EPS	Sistema de paquetes evolucionado
	E-UTRAN	UTRAN evolucionada
	GERAN	Red de acceso radioeléctrico GSM EDGE
	GGSN	Nodo de soporte GPRS de pasarela
	GPRS	Servicio general de radio por paquetes
30	GSM	Sistema global para comunicaciones móviles
	GTP	Protocolo de tunelización del servicio general de radio por paquetes
	IE	Elemento de información
	IMSI	Identidad internacional de abonado móvil
	IP-CAN	Red de acceso con conectividad IP
35	LTE	Evolución a largo plazo
	M2M	Máquina a máquina
	MME	Entidad de gestión de movilidad
	MTC	Comunicación de tipo máquina
	PCC	Control de políticas y facturación
40	PCEF	Función de refuerzo de políticas y facturación
	PCRF	Función de reglas de políticas y facturación
	PDN	Red de datos en paquetes
	PDP	Protocolo de datos por paquetes
	P-GW	Pasarela PDN
45	QoS	Calidad de servicio
	RAI	Índice de área de encaminamiento
	RAN	Red de acceso radioeléctrico
	RBS	Estación base radioeléctrica
	RNC	Controlador de red radioeléctrica
50	SGSN	Nodo de soporte GPRS de servicio
	S-GW	Pasarela de servicio
	TAI	Índice de área de seguimiento
	TAU	Actualización de seguimiento
	UE	Equipo de usuario
55	UMTS	Sistema universal de telecomunicaciones móviles
	UTRAN	Red de acceso radioeléctrico terrestre universal
	WCDMA	Acceso múltiple por división de código de banda ancha

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 Lo anterior resultará evidente a partir de la siguiente descripción más particular de las realizaciones a modo de ejemplo, tal como se muestra en los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes en la totalidad de las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente escala, sino que se pone énfasis en la ilustración de las realizaciones a modo de ejemplo.

65 La figura 1 es un esquema de una red inalámbrica;

la figura 2 es un diagrama de secuencia de mensajes que muestra una transferencia de datos de enlace descendente a un equipo de usuario en reposo;
 las figuras 3A y 3B son esquemas de nodos de red que pueden utilizar algunas de las realizaciones a modo de ejemplo presentadas en la presente memoria; y
 las figuras 4 y 5 son diagramas de secuencia de mensajes que muestran procedimientos de radiobúsqueda utilizando el nodo de red de las figuras 3A y 3B, de acuerdo con algunas de las realizaciones a modo de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, con propósitos de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como componentes particulares, elementos, técnicas, etc., para proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones a modo de ejemplo. Sin embargo, resultará evidente para un experto en la materia de las realizaciones a modo de ejemplo se pueden poner en práctica de maneras diferentes que se apartan de estos detalles específicos. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de métodos y elementos bien conocidos para no ofuscar la descripción de las realizaciones a modo de ejemplo.

INTRODUCCIÓN

La figura 1 es un ejemplo de una red de comunicaciones inalámbricas. La figura 2 es un diagrama de secuencia de mensajes que muestra un ejemplo de la técnica anterior, de una transferencia de datos de enlace descendente a un equipo de usuario (UE) en estado de reposo.

Tal como se muestra en la figura 2, una P-GW 108 (o alternativamente, una GGSN) puede estar configurada para enviar datos de enlace descendente a una S-GW 106 (mensaje 1). Dicho mensaje puede ser el resultado del intento de un operador o de una función de aplicación 113 de enviar datos a un UE 101. La S-GW 106 puede enviar, a su vez, un mensaje de notificación a una MME 104 o una SGSN 112 (mensaje 2a, 2b). A continuación, son los nodos de red de MME 104 o SGSN 112 los que emiten una solicitud de radiobúsqueda (mensaje 3a, 3b). La solicitud de radiobúsqueda emitida puede ser transmitida al UE 101 a través de un eNodo B o de nodos de red RNC (mensaje 4a, 4b). Una vez que se accede al UE en reposo 101, el UE 101 se puede reincorporar a la red y los datos pueden ser transferidos (mensajes 5 a 7).

Tal como se muestra en la figura 2, las soluciones de radiobúsqueda actuales involucran solicitudes de radiobúsqueda formuladas en los nodos de red MME y SGSN. Dichos métodos no utilizan eficientemente los recursos de red. Un caso de ejemplo en que fallan los métodos de la técnica anterior es cuando se reinicia un nodo de red MME. Durante un reinicio de MME se perderá toda la información de localización de los UE. Por lo tanto, un UE en modo de reposo no será accesible a través de la red hasta que se haya llevado a cabo una TAU. Esto es particularmente problemático para UEs de movilidad baja que pueden entrar frecuentemente en modo de reposo.

Por lo tanto, las realizaciones a modo de ejemplo presentadas en la presente memoria están dirigidas a la optimización de la radiobúsqueda. Algunas realizaciones a modo de ejemplo pueden comprender la utilización de un esquema de radiobúsqueda iniciado por P-GW o GGSN. Algunas de las realizaciones a modo de ejemplo presentadas en la presente memoria pueden tener como resultado un ahorro de la memoria asignada a los nodos EPC (por ejemplo, MME, S-GW y P-GW) y dispositivos de tipo MTC u otros UE con movilidad baja (por ejemplo, patrón de movilidad determinista, itinerancia dentro de la misma lista de TAI) o sin movilidad. Se deberá tener en cuenta que si bien los ejemplos dados a conocer en la presente memoria están relacionados con un sistema EPC, la totalidad de las realizaciones a modo de ejemplo dadas a conocer pueden ser aplicadas a un sistema GPRS.

Las realizaciones a modo de ejemplo presentadas en la presente memoria pueden ser aplicadas a dispositivos o usuarios con baja movilidad o sin movilidad. Pueden tener movilidad baja los dispositivos o usuarios que (1) no se desplazan frecuentemente y/o se desplazan dentro de un área pequeña (por ejemplo, monitorización de la salud en el hogar); (2) no se desplazan frecuentemente pero se pueden desplazar dentro de un área amplia (por ejemplo, terminales móviles de ventas); y (3) están en una localización fija (por ejemplo, medición de agua). Se deberá tener en cuenta que las realizaciones a modo de ejemplo pueden ser aplicadas asimismo a otra clase de radiobúsquedas de red.

ESTRUCTURA DE NODOS

Las figuras 3A y 3B muestran un ejemplo de un nodo de red P-GW o GGSN 300 que puede incorporar algunas de las realizaciones a modo de ejemplo presentadas en la presente memoria. Tal como se muestra en la figura 3, el nodo 300 puede comprender unidades de recepción 302 y de transmisión 304 configuradas para recibir y transmitir, respectivamente, cualquier clase de comunicaciones dentro de una red. Se deberá tener en cuenta que las unidades de recepción 302 y de transmisión 304 pueden estar compuestas por una única unidad transceptora. Se deberá apreciar además que las unidades de recepción y de transmisión, o la unidad transceptora, pueden adoptar la forma de cualquier puerto de comunicaciones de entrada/salida conocido en la técnica.

El nodo de red 300 puede comprender además por lo menos una unidad de memoria 306 que puede estar en comunicación con las unidades de recepción 302 y de transmisión 304. La unidad de memoria 306 puede estar configurada para almacenar datos transmitidos o recibidos y/o instrucciones de programa ejecutables. La unidad de

memoria 306 puede ser cualquier tipo adecuado de memoria legible por ordenador y puede ser de tipo volátil y/o no volátil.

El nodo 300 puede comprender además una unidad de proceso 308. La unidad de proceso puede ser cualquier tipo adecuado de unidad de computación, por ejemplo un microprocesador, un procesador de señal digital (DSP, digital signal processor), una matriz de puertas programable in situ (FPGA, field programmable gate array) o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, application specific integrated circuit). La unidad de proceso 308 puede estar configurada para formular solicitudes de radiobúsqueda. La unidad de proceso puede estar configurada adicionalmente para determinar el estado de movilidad de un usuario.

Adicionalmente, el nodo 300 puede comprender un componente PCEF 310. Se deberá tener en cuenta que el componente PCEF 310 puede estar localizado dentro del nodo de red, tal como se muestra en la figura 3B. Alternativamente, el componente PCEF 310 puede estar localizado externamente al nodo 300, tal como se muestra en la figura 3A.

EJEMPLO DE UTILIZACIÓN CASO UNO - RADIOBÚSQUEDA BASADA EN DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS

Se describirán en la presente memoria casos de usuario para mostrar algunas de las realizaciones a modo de ejemplo. Se deberá tener en cuenta que los casos de usuario se presentan con propósitos de ilustración y las realizaciones a modo de ejemplo pueden ser aplicadas a cualquier situación en que se realice una radiobúsqueda de un dispositivo o de un usuario.

La figura 4 muestra un diagrama de secuencia de mensajes de acuerdo con algunas realizaciones a modo de ejemplo, cuando se realiza una solicitud de servicio de AF a un UE 101 que no tiene una conexión PDN a la red. En dichos casos, se puede invocar un procedimiento de radiobúsqueda en la PCEF 310 cuando la PCRF 110 autoriza una regla PCC que puede estar basada en una descripción de servicios iniciada mediante una AF 113, o por cualquier otro medio. Esta regla PCC indica a la PCEF 310 que puede ser necesario establecer una conexión PDN. La regla PCC puede comprender parámetros útiles en la emisión de una solicitud de radiobúsqueda tales como la IMSI, o un área de radiobúsqueda (lista de TA). Se deberá tener en cuenta que pueden ser utilizados cualesquiera parámetros basados en localización. La PCEF 310 puede residir en cualquiera de la P-GW o la GGSN.

En la arquitectura PCC de 3GPP, una sesión IP-CAN está en asociación entre un UE representado por una dirección IPv4 y/o IPv6, información de identidad del UE (si está disponible) y una PDN representada por un ID de PDN (por ejemplo, un APN). Una sesión de IP-CAN incorpora una o varias portadoras de IP-CAN. El soporte para múltiples portadoras de IP-CAN por cada sesión de IP-CAN es específico de cada IP-CAN. Además, una sesión IP-CAN puede existir siempre que las direcciones IP de los UE se establezcan y se anuncien a la red IP.

Un "dominio de IP-CAN" puede representar un conjunto de entidades de red de acceso que puede depender del tipo de IP-CAN, es decir, el tipo de acceso de conectividad IP, por ejemplo, para EPS 3GPP, un dominio IP-CAN puede comprender eNodos B, MME, S-GW, P-GW y similares. El término de dominio IP-CAN se utiliza en la totalidad de este documento.

El sistema de paquetes evolucionado (EPS) puede aplicar al PCC para a una política de QoS y un control de facturación. La funcionalidad del PCC puede estar presente en la AF, la PCEF y/o la PCRF. El EPS soporta la funcionalidad tanto PCEF como PCRF para permitir el control dinámico de facturación y de políticas mediante la instalación de reglas PCC basadas en usuario y servicio. Durante un procedimiento de incorporación inicial de E-UTRAN, la PCEF puede iniciar una sesión Diameter para la conexión PDN entre la PCEF y la PCRF. Además, en el caso de interfaz S5/S8 basada en PMIP, la BBERF tiene asimismo que configurar una sesión Diameter para dicha conexión PDN.

Se deberá tener en cuenta que los mismos principios aplican al sistema GPRS. La IP-CAN GPRS puede incorporar GPRS sobre GERAN y UTRAN; el contexto PDP puede ser utilizado para proporcionar un trayecto de transmisión de información de capacidad definida (QoS) como una portadora clave IP-CAN. Durante el establecimiento de sesión IP-CAN, es decir, el procedimiento de activación de contexto PDP principal, la PCEF puede establecer una sesión Diameter para la sesión IP-CAN entre la PCEF y la PCRF.

Tal como se muestra en la figura 4, un servidor AF/MTC 113 puede iniciar una nueva sesión Rx para comunicación, por ejemplo para servicio MTC (tráfico de enlace descendente), enviando un mensaje a la PCRF 110 (mensaje 1). El mensaje puede comprender una IMSI e información de localización (por ejemplo, TAI, duración de la conexión PDN, temporizador TAU periódico utilizando AAR). Se deberá tener en cuenta que se puede proporcionar cualquier otra clase de información de localización conocida en la técnica. La selección de la PCRF puede estar configurada previamente.

A continuación, la PCRF 110 puede acusar la solicitud si está correcta en base a la suscripción (mensaje 2). Después, la PCRF puede seleccionar una P-GW (o una PCEF) en base a la configuración. La PCRF puede adoptar una decisión de políticas y puede construir una regla PCC incluyendo la IMSI e información de localización (por ejemplo, TAI, control de tiempo para la regla PCC y cualesquiera otros parámetros). A continuación, la PCRF 110

puede enviar una solicitud de acuse de recibo al nodo P-GW seleccionado 108 (mensaje 3). La P-GW/PCEF puede recibir la solicitud en la unidad de recepción 302. La P-GW/PCEF puede acusar la nueva decisión de políticas que puede ser enviada con la unidad de transmisión 304 (mensaje 4).

5 La P-GW/PCEF puede seleccionar una S-GW 106 adecuada. El propósito de la selección puede ser utilizar una S-GW que sea geográfica o topográficamente óptima, por ejemplo, de manera que exista una probabilidad menor de que el UE tenga que cambiar en el futuro la S-GW actual. Además, la selección de la S-GW permite confinar la lista de TA de un UE dentro de una S-GW, por razones de equilibrio de cargas u otras.

10 Pueden existir varios métodos para seleccionar la S-GW. Siguen ejemplos de estos métodos: (1) utilizando una consulta de DNS en la P-GW; (2) utilizando una S-GW por defecto para el paquete entrante de solicitud o PCRF en base a algunos criterios adicionales, por ejemplo TA, IMSI del UE (serie de números), etc.; y (3) utilizando la S-GW que ha sido grabada por alguna razón en la P-GW (por ejemplo, enviando el mensaje de "solicitud de eliminar sesión")

15 En el primer método de ejemplo, la P-GW 108 puede utilizar información recibida, por ejemplo, desde la PCRF 110 en una consulta de DNS, o información grabada, para construir una cadena DNS. La cadena DNS puede comprender información acerca del TAI o del RAI del UE, si está disponible. La sintaxis de la cadena DNS en el EPC puede ser según el protocolo estándar. El servicio de nombres de dominio puede resolver una cadena DNS en una lista de posibles direcciones S-GW que pueden dar servicio al UE, y la P-GW puede seleccionar una S-GW a partir de esta lista. Se deberá tener en cuenta que puede ser utilizada cualquier clase de selección de S-GW.

20 Una vez que ha sido seleccionada una S-GW, la P-GW puede enviar un mensaje de radiobúsqueda utilizando una notificación de datos de enlace descendente o un nuevo mensaje GTP con IMSI y TAI (o lista de TA) con la unidad de transmisión 304 (mensaje 5). Se deberá tener en cuenta que el mensaje de radiobúsqueda se puede formular utilizando la unidad de proceso 308. El mensaje de radiobúsqueda se puede formular asimismo utilizando cualquier información almacenada en la unidad de memoria 306, así como información proporcionada por la PCEF. Además, el mensaje de radiobúsqueda formulado se puede proporcionar con la utilización de cualquier información enviada al nodo P-GW.

30 Una vez que la S-GW ha recibido la solicitud, la S-GW puede seleccionar una MME. Puede ser utilizada información de notificación de datos de enlace descendente o de mensaje GTP, tal como TAI, lista de TA o IMSI, en la función de selección de la MME. Se puede utilizar cualquier clase de selección de MME.

35 Una vez que sido seleccionada una MME 104, la S-GW puede transmitir la solicitud de radiobúsqueda (mensaje 6). A continuación, la MME 104 puede realizar una radiobúsqueda del UE 101 utilizando información suministrada de IMSI y de localización (mensaje 7). Tras la recepción de la solicitud de radiobúsqueda, el UE puede enviar una solicitud de servicio a la MME 104 (mensaje 8). La solicitud de servicio puede ser rechazada por la MME 104 dado que no existe una conexión PDN disponible en la MME 104. Por lo tanto, el UE se tiene que volver a incorporar al EPS enviando una solicitud de incorporación en la que pueden aplicar procedimientos normales de incorporación (mensaje 9).

45 La P-GW 108 puede proporcionar la información de que el UE/la portadora está disponible para la regla PCC (CCR) (mensaje 10). La PCRF puede acusar recibo de la información enviando un mensaje de acuse de recibo (mensaje 11). La PCRF 110 puede informar al servidor AF/MTC 113 de que la portadora está disponible para tráfico de enlace descendente, a través de un mensaje de solicitud (mensaje 12). La AF 113 puede acusar recibo de la notificación a través de un mensaje de acuse de recibo (mensaje 13). A continuación, se pueden entregar los datos de enlace descendente.

50 Una vez que se ha completado la transferencia de datos, la P-GW 108 puede enviar una solicitud de eliminar portadora utilizando, por ejemplo, la identificación de portadora del sistema de paquetes evolucionado conectado (LBI) para eliminar la conexión PDN en base al control de tiempo en la regla PCC. Dentro de la solicitud de eliminar portadora, un nuevo indicador puede indicar que la MME deberá eliminar localmente la conexión PDN, de tal modo que la información de localización de la MME puede seguir almacenada en otros nodos de la red (mensaje 14).

55 A continuación, la S-GW 106 puede transmitir la solicitud de eliminar portadora a la MME 104 (mensaje 15). La MME 104 puede a continuación eliminar localmente la conexión PDN. Después, la MME puede acusar recibo de que ha sido eliminada la conexión PDN (mensaje 16). La S-GW 106 puede asimismo acusar recibo de que sido eliminada la conexión PDN (mensaje 17).

60 CASO DE UTILIZACIÓN DOS: RADIOBÚSQUEDA COMO RESULTADO DE UN REINICIO DE MME
La figura 5 es un diagrama de secuencia de mensajes que muestra otro ejemplo de dónde se pueden aplicar algunas de las realizaciones a modo de ejemplo. Específicamente, la figura 5 muestra un diagrama de secuencia de mensajes de un reinicio de MME.

65

Después de que una MME se reinicia, la P-GW puede recibir una solicitud de eliminar conexión PDN desde una S-GW para todos los UE en estado de reposo después de que se ha reiniciado la MME de servicio. El mensaje puede ser, por ejemplo, una "solicitud de eliminar sesión" con un código de causa que indica que la MME se ha reiniciado. La S-GW puede enviar un mensaje de "solicitud de eliminar sesión" para todos los UE que estaban en el estado de reposo cuando se reinicia la MME.

La P-GW puede haber almacenado ya el TAI o lista de TA que se asigna mediante la MME antes de este procedimiento. Por ejemplo, la P-GW puede obtener la lista de TA durante procedimientos de incorporación inicial/TAU/RAU. La P-GW puede asimismo recibir información de localización de usuario (ULI, User Location Information) durante un procedimiento de incorporación inicial o activación de contexto PDP. La P-GW puede mantener un seguimiento de la localización del usuario si está soportada una Notificación de Cambio en la red EPC. La P-GW puede interactuar con la PCRF para decidir si la solicitud de radiobúsqueda debería ser emitida en este momento o más adelante cuando se reciben los datos de enlace descendente reales. Se deberá tener en cuenta que la P-GW puede mantener las conexiones PDN, es decir, la dirección IP del UE de manera que el UE puede estar capacitado para recibir los datos de enlace descendente si la decisión de enviar una solicitud de radiobúsqueda es posterior a la recepción de los datos de enlace descendente.

Se deberá tener en cuenta que se puede aplicar la misma lógica asimismo para un sistema GPRS, en el que la GGSN puede almacenar un último RA para cada UE, y utilizar esta información después de un reinicio de SGSN para habilitar la radiobúsqueda de cualquier UE. Se deberá apreciar asimismo que la solicitud de radiobúsqueda emitida por la P-GW puede ser mediante la configuración interna de la P-GW, y se puede desencadenar como resultado de la inspección de paquetes.

Tal como se muestra en la figura 5, una vez que una MME 104 se recupera de un reinicio, la MME 104 puede enviar Solicitud de Eco o un mensaje de respuesta a la S-GW 106 (mensaje 1). La Solicitud de Eco o mensaje de respuesta puede comprender reiniciar contador incrementado, así como una señalización de establecimiento de nueva conexión PDN. La S-GW 106 puede enviar un mensaje de solicitud de eliminar sesión a la P-GW 108 (mensaje 2). El mensaje de solicitud de eliminar sesión puede indicar cualesquiera UE 101 que estaban en estado de reposo cuando se reinició la MME 104.

La P-GW 108 puede informar a la PCRF 110 de los UE en reposo, con un mensaje opcional (mensaje 3). Si la PCRF 110 es o no informada, depende de la implementación. Por ejemplo, la P-GW 108 puede recibir ya dicha información durante un establecimiento de IP-CAN. Si la P-GW 108 necesita informar a la PCRF 110, la P-GW 108 puede utilizar un final de CCR para terminar la sesión Gx.

La PCRF 110 puede acusar recibo de la terminación de la sesión IP-CAN (mensaje 4). La PCRF 110 puede asimismo indicar si la P-GW 108 deberá realizar una solicitud de radiobúsqueda emitida por la P-GW. Se deberá apreciar que cuando el UE 101 tiene múltiples conexiones PDN establecidas a través de diferentes P-GW, se puede seleccionar la misma PCRF 110. Por lo tanto, es posible que una PCRF 110 adopte la decisión de seleccionar solamente una P-GW para llevar a cabo radiobúsqueda basada en IMSI cuando otras P-GW pueden ser informadas de que la MME se ha reiniciado y las conexiones PDN a las P-GW respectivas van a ser eliminadas.

La P-GW 108 puede responder a la S-GW 106 con una respuesta de eliminar sesión (mensaje 5). Dentro del mismo mensaje, la P-GW 108 puede indicar si se deberá emitir un subsiguiente mensaje de radiobúsqueda, por ejemplo, si la P-GW 108 recibe dicha instrucción de la PCRF 110 o de una decisión anterior configurada/almacenada.

La P-GW 108 puede enviar asimismo una notificación de datos de enlace descendente como solicitud de radiobúsqueda o un nuevo mensaje GTP que incluya la IMSI y la TAI (o lista de TA) que puede ser recibido durante el otro procedimiento, tal como Incorporar (mensaje 6). Se deberá tener en cuenta que es posible asimismo comprender un indicador de Indicación de Radiobúsqueda en el mensaje de Respuesta de Eliminar Sesión. En base al indicador de indicación, la S-GW 106 puede enviar una notificación de datos de enlace descendente. Por lo tanto, utilizar el indicador de indicación puede eliminar la necesidad del mensaje 6.

Se deberá apreciar además que el mensaje de radiobúsqueda o la indicación del indicador se pueden formular utilizando la unidad de proceso 308. El mensaje de radiobúsqueda se puede formular asimismo utilizando cualquier información almacenada en la unidad de memoria 306, así como información proporcionada por la PCEF. Además, el mensaje de radiobúsqueda formulado se puede proporcionar con la utilización de cualquier información enviada al nodo P-GW.

La S-GW puede transmitir a continuación la notificación de datos de enlace descendente a la MME reiniciada 104 (mensaje 7). Se deberá tener en cuenta que la esencia de S-GW 106 puede mantener información de MME asociada desde que recibió la indicación del mensaje de solicitud de eliminar sesión (por ejemplo, mensaje 5). La MME 104 puede iniciar a continuación una radiobúsqueda de IMSI utilizando la TAI (lista de TA) recibida en el mensaje de solicitud de notificación de datos de enlace descendente (por ejemplo, mensaje 7), que puede ser un procedimiento modificado de solicitud de servicio iniciada por la red (mensaje 8). El UE 101 puede responder a la

solicitud de radiobúsqueda, a lo que puede seguir un procedimiento normal de reincorporación y a continuación la conexión PDN puede ser restablecida (mensaje 9).

CONCLUSIÓN

5 Se deberá tener en cuenta que las realizaciones a modo de ejemplo presentadas en la presente memoria permiten que un nodo de red MME envíe mensajes de solicitud de radiobúsqueda (figura 4, mensaje 7; figura 5, mensaje 8) a un UE para el que no tiene contexto. Estas solicitudes de radiobúsqueda se pueden proporcionar en base a la información recibida desde la S-GW/P-GW, tal como IMSI, TAI (o lista de TA). La MME puede configurar asimismo una lista de TA por defecto, en este tipo de radiobúsqueda.

10 Se deberá tener en cuenta que la lista de TA no tiene por qué ser transferida directamente a la MME, sino que la P-GW puede pasar a la MME el índice de la lista de TA. Cuando la MME recibe un índice de lista de TA, puede derivar la propia lista de TA. El mapeo entre el índice de lista de TA y la lista de TA puede ser configurado mediante operadores. Existe asimismo otro mecanismo, tal como obtener la lista de TA a partir de DNS en base al TAI desde el que el UE envía una solicitud de Incorporar.

15 Se deberá observar que la palabra "comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas diferentes a los enumerados, y que las palabras "un" o "una" precediendo a un elemento no excluyen la presencia de una serie de dichos elementos. Se deberá observar asimismo que cualesquiera signos de referencia no limitan el alcance de las reivindicaciones, que la invención se puede implementar, por lo menos en parte, por medios de equipamiento físico y de soporte lógico, y que los diversos términos "medios", "unidades" o "dispositivos" pueden estar representados por el mismo elemento de equipamiento físico.

20 Un "dispositivo", según se utiliza el término en la presente memoria, se debe interpretar en sentido amplio comprendiendo un radioteléfono que tiene capacidad de acceso a internet/intranet, un navegador web, un organizador, un calendario, una cámara (por ejemplo una cámara de video y/o de imagen estática), un grabador de sonido (por ejemplo, un micrófono), y/o un receptor del sistema global de posicionamiento (GPS, global positioning system), un terminal del sistema de comunicaciones personales (PCS, personal communications system) que puede combinar un teléfono celular con procesamiento de datos; un asistente digital personal (PDA, personal digital assistant) que puede comprender un sistema de radioteléfono o un sistema de comunicación inalámbrica; un portátil; una cámara (por ejemplo, para video y/o imágenes estáticas) con capacidad de comunicación; y cualquier otro dispositivo de computación o comunicación que pueda transmitir y recibir, tal como un ordenador personal, un sistema de entretenimiento doméstico, una televisión, un teléfono móvil, un teléfono táctil, un ordenador personal, etc.

25 Las realizaciones mencionadas y descritas anteriormente se proporcionan solamente como ejemplos y no deberán limitar la presente invención. Para los expertos en la materia resultarán evidentes otras soluciones, utilizaciones, objetivos y funciones dentro del alcance de la invención que se reivindica en las reivindicaciones de repente descritas a continuación.

30 Las diversas realizaciones de la presente invención descrita en la presente memoria se describen en el contexto general de etapas de método o procesos, que pueden ser implementadas en una realización mediante un producto de programa informático, realizadas en un medio legible por ordenador, incluyendo instrucciones ejecutables por ordenador, tales como un código de programa, y ejecutadas por ordenadores en entornos de red. Un medio legible por ordenador puede comprender dispositivos de almacenamiento extraíbles y no extraíbles que incluyen, pero sin limitarse a, memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), discos compactos (CD), discos versátiles digitales (DVD), memoria flash, EEPROM, etc. En general, los módulos de programa pueden comprender rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que llevan a cabo tareas particulares o implementan tipos particulares de datos abstractos. Las instrucciones ejecutables por ordenador, las estructuras de datos asociadas y los módulos de programas representan ejemplos de código de programa para ejecutar etapas de los métodos dados a conocer en la presente memoria. Dichas restricciones pueden ser ejecutadas mediante la unidad de proceso, por ejemplo, unidad central de proceso, microcontrolador, microprocesador, matriz de puertas programables in situ, circuito integrado de aplicación específica, procesador de señal digital, etc. La secuencia particular de dichas instrucciones ejecutables o estructuras de datos asociadas representa ejemplos de acciones correspondientes para implementar las acciones descritas en dichas etapas o procesos.

35 Se deberá observar que la palabra "comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas diferentes a los enumerados, y que las palabras "un" o "una" precediendo a un elemento no excluyen la presencia de una serie de dichos elementos. Se deberá observar asimismo que cualesquiera signos de referencia no limitan el alcance de las reivindicaciones, que la invención se puede implementar, por lo menos en parte, por medios de equipamiento físico y de soporte lógico, y que los diversos términos "medios" o "unidades" pueden estar representados por el mismo elemento de equipamiento físico.

40 A los expertos en la materia se les ocurrirán modificaciones y otras realizaciones de la invención o invenciones dadas a conocer, con el beneficio de las explicaciones presentes en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, se debe entender que la invención o invenciones no se deben limitar a las realizaciones

específicas dadas a conocer, y que se prevé que dichas modificaciones y otras realizaciones están comprendidas dentro del alcance de esta descripción. Si bien en la presente memoria se pueden utilizar términos específicos, estos se utilizan solamente en sentido genérico y descriptivo, y no con fines de limitación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método en un nodo de red de pasarela de red de datos en paquetes, P-GW, (108, 300) o de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela, GGSN, (300), de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el método:
- 10 obtener información que indica que es necesario emitir una solicitud de radiobúsqueda, **caracterizado por** formular la solicitud de radiobúsqueda dentro del nodo de red P-GW (108, 300) o GGSN (300); y enviar la solicitud de radiobúsqueda, utilizando un mensaje de notificación de datos de enlace descendente o un mensaje específico de protocolo de tunelización del servicio general de radio por paquetes, GTP, a un nodo de red de pasarela de servicio, S-GW, (106).
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en el que la obtención comprende además obtener la información en base una descripción de servicios de una función de aplicación asociada.
3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la obtención comprende además obtener un estado de movilidad y/o de reposo de un equipo de usuario (101).
- 20 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que enviar comprende además seleccionar el nodo de red S-GW (106).
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la obtención comprende además obtener la información que está relacionada con un reinicio de nodo de red de entidad de gestión de movilidad, MME, o de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de servicio, SGSN, y un estado de reposo de un equipo de usuario, UE.
- 25 6. El método según la reivindicación 5, en el que el envío comprende además enviar una respuesta de eliminar sesión al nodo de red S-GW (106).
- 30 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el envío comprende además enviar parámetros específicos de localización.
8. El método según la reivindicación 7, en el que el envío comprende además enviar una identidad internacional de abonado móvil, IMSI, un índice de área de seguimiento, TAI, una duración de una conexión de red de datos en paquetes, PDN, y/o un temporizador periódico de actualización de área de seguimiento, TAU.
- 35 9. Un nodo de red de pasarela de red de datos en paquetes, P-GW (108, 300) o de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela, GGSN (300) en una red de comunicaciones inalámbricas, comprendiendo el nodo:
- 40 una unidad de recepción configurada para recibir información que indica que es necesario emitir una solicitud de radiobúsqueda, **caracterizado por que** comprende además:
- 45 una unidad de proceso configurada para formular la solicitud de radiobúsqueda dentro del nodo de red P-GW (108, 300) o GGSN (300); y una unidad de transmisión configurada para enviar la solicitud de radiobúsqueda, utilizando un mensaje de notificación de datos de enlace descendente o un mensaje específico de protocolo de tunelización del servicio general de radio por paquetes, GTP, a un nodo de red de pasarela de servicio, S-GW, (106).
- 50 10. El nodo según la reivindicación 9, en el que el nodo está configurado además para llevar a cabo el correspondiente método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8.
- 55 11. Un sistema de comunicaciones que comprende un nodo de red de pasarela de red de datos en paquetes, P-GW, (108, 300) o de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela, GGSN, (300) según la reivindicación 9.
- 60 12. Un medio de almacenamiento legible por ordenador codificado con instrucciones ejecutables por ordenador, en el que las instrucciones, cuando son ejecutadas mediante un nodo de red de pasarela de red de datos en paquetes, P-GW (108, 300) o de nodo de soporte del servicio general de radio por paquetes de pasarela, GGSN (300), lleva a cabo el correspondiente método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

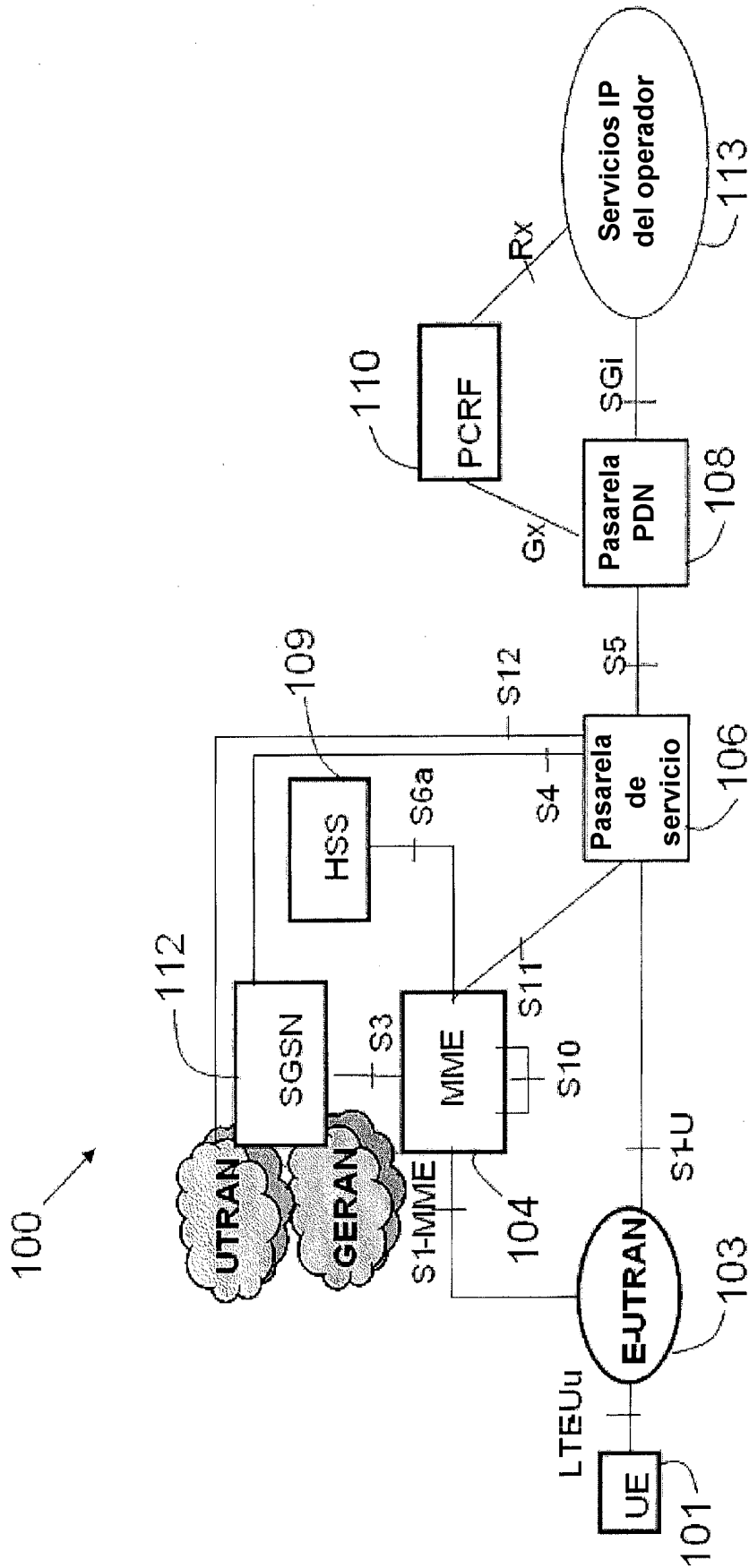


FIGURA 1

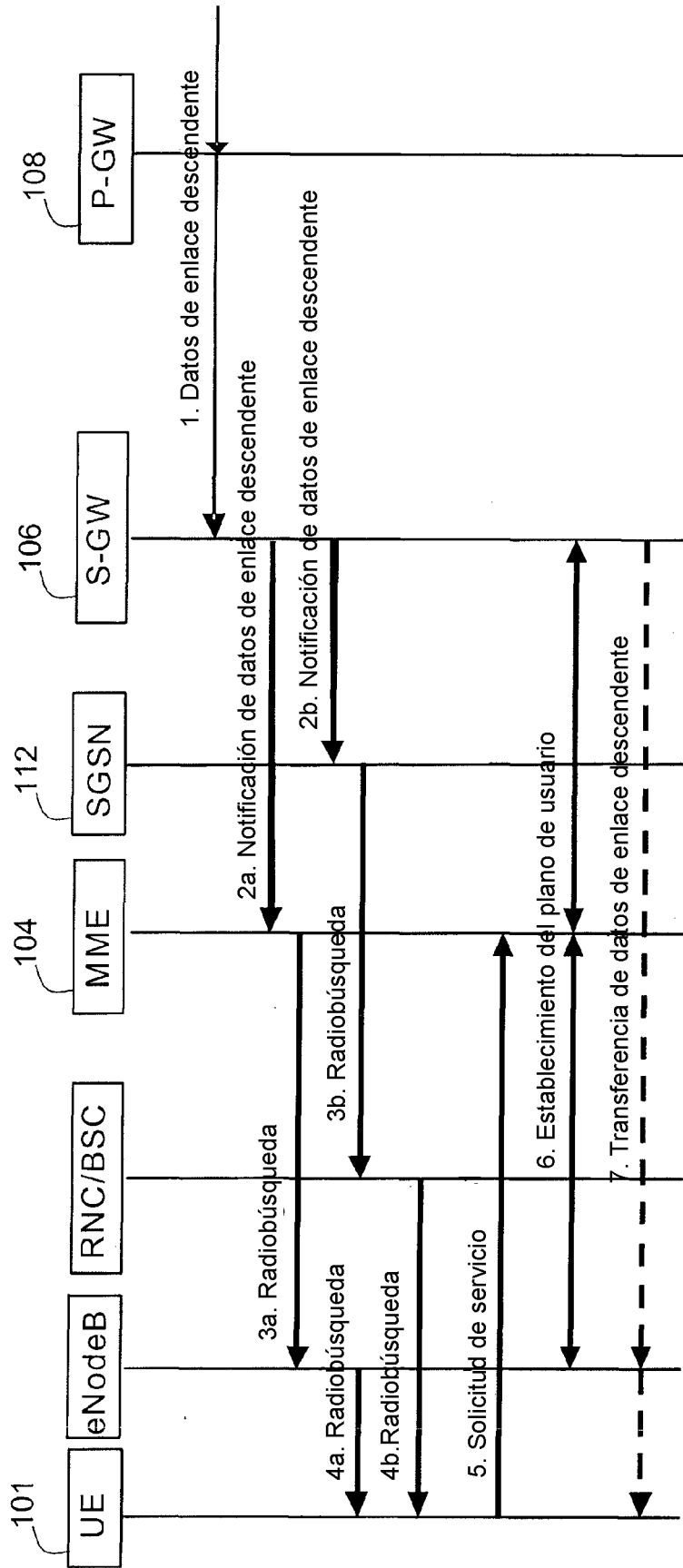


FIGURA 2

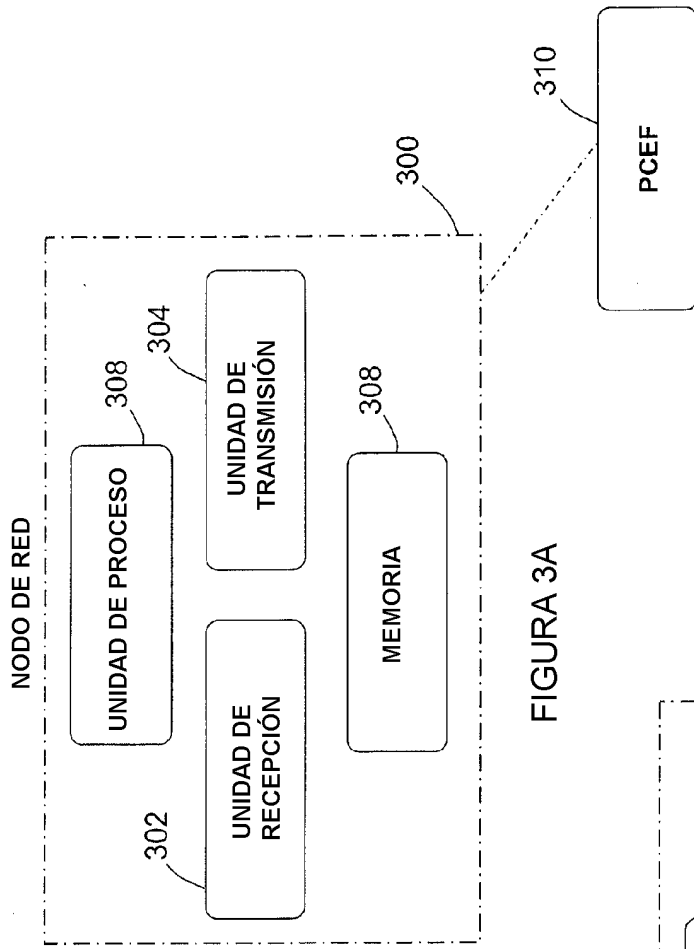


FIGURA 3A

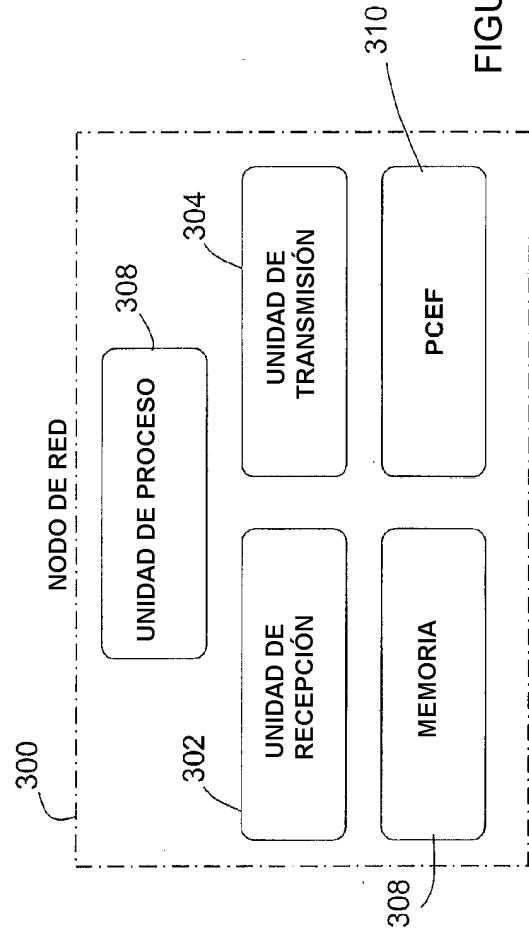


FIGURA 3B

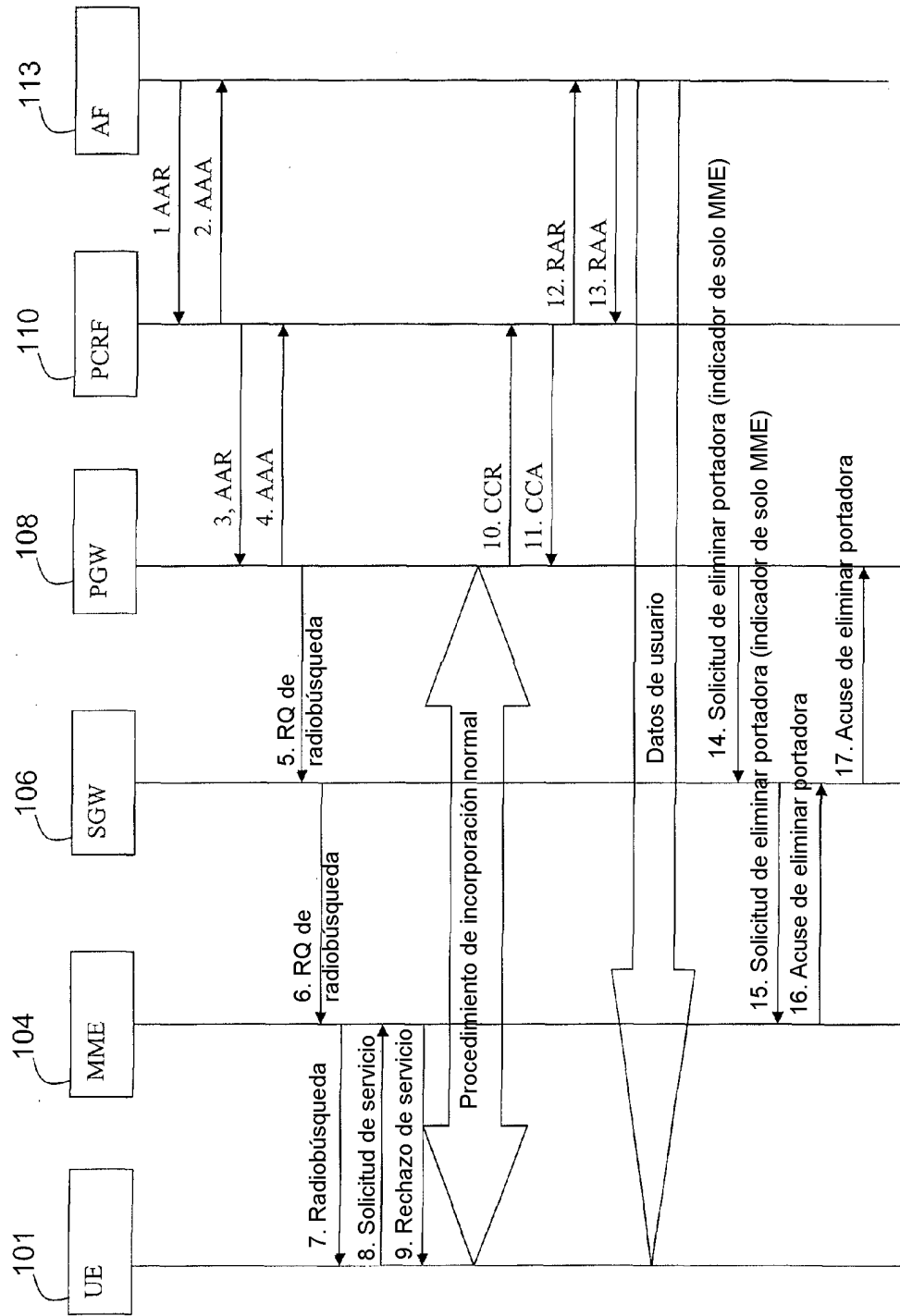


FIGURA 4

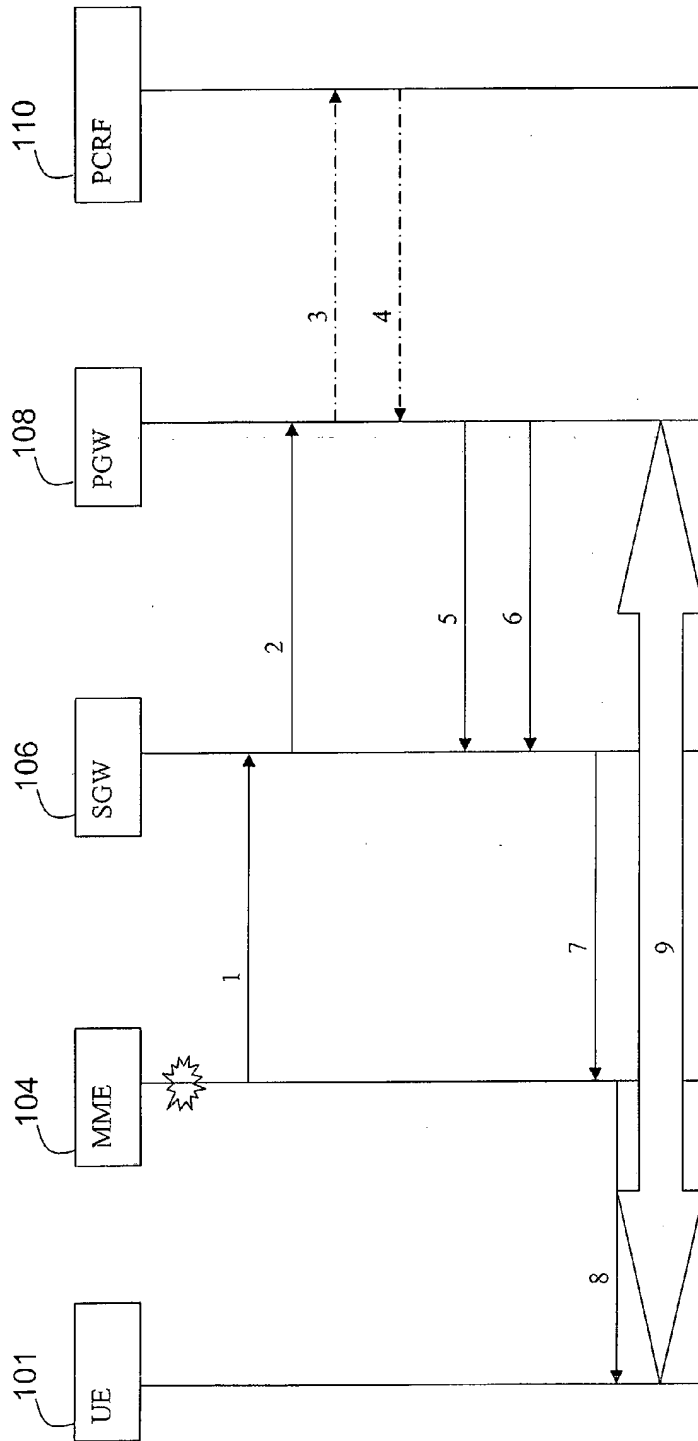


FIGURA 5