

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 181**

51 Int. Cl.:

H04L 12/911 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2016 PCT/EP2016/054789**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17152937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2016 E 16708650 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3395024**

54 Título: **Método y nodos para el manejo de portadores**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2020

73 Titular/es:
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:
**OLSSON, TONY;
YANG, YONG y
HERMANSSON, PATRIK**

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 742 181 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y nodos para el manejo de portadores

5 **Campo técnico**

Las realizaciones en el presente documento se refieren en general a una pasarela, un método realizado por la pasarela, un nodo de movilidad y un método realizado por el nodo de movilidad. Más particularmente, las realizaciones en el presente documento se refieren al manejo de portadores en un sistema de comunicaciones.

10

Antecedentes

Se define una conexión de red de datos en paquetes (PDN) en especificación técnica del proyecto asociación de tercera generación (3GPP TS) 23.401 versión 13.5.0, capítulo 3 como una "asociación entre un UE representado por una dirección IPv4 y/o un prefijo IPv6 y una PDN representada por un APN". UE es la abreviatura de equipo de usuario, IPv4 es la abreviatura de protocolo de Internet versión 4, IPv6 es la abreviatura de protocolo de Internet versión 6 y APN es la abreviatura de nombre de punto de acceso. La PDN consiste en un portador del sistema de paquetes evolucionado (EPS) predeterminado y cero o más portadores EPS dedicados. Una pieza del UE puede tener varias conexiones PDN, y cada conexión PDN puede tener uno o más portadores EPS. Muchos mensajes de señalización de control del protocolo de tunelización GPRS (GTP), por lo tanto, contienen listas de uno o más portadores EPS, donde cada portador EPS está identificado por una identidad de portador EPS (Id). GPRS es la abreviatura de servicio general de paquetes vía radio. Por lo tanto, el portador EPS está entre el UE y la PDN, y se usa para transportar paquetes IP (v4 y/o v6) hacia y desde el UE y la PDN.

15

20

25

Algunos de estos mensajes de señalización de control GTP contienen una lista de todos los portadores EPS para la misma conexión de UE o PDN (dependiendo de la granularidad del mensaje), mientras que otros mensajes contienen una lista de un subconjunto de todos los portadores EPS para la misma conexión de UE o PDN. De estos mensajes, los mensajes de solicitud de modificación de portador y solicitud de modificación de portadores de acceso son de especial interés.

30

El mensaje de solicitud de modificación de portador se usa en varios procedimientos a través de interfaces basadas en GTP, especialmente los procedimientos de movilidad (actualización de área de seguimiento/actualización de área de enrutamiento/traspaso (TAU/RAU/Traspaso) y procedimientos de solicitud de servicio. En estos procedimientos, la entidad de gestión de movilidad/nodo de soporte GPRS de servicio de S4 (MME/S4-SGSN) envía uno o más mensajes de solicitud de modificación de portador (un mensaje por conexión PDN) a través de la interfaz S11/S4 a la pasarela de servicio (SGW) y, en algunos casos, la SGW reenvía los mensajes de solicitud de modificación de portador a través de la interfaz S5/S8 a la pasarela o pasarelas de red de datos en paquetes (GW PDN, PGW(s)).

35

En los casos en que el UE tiene más de una conexión PDN y el procedimiento no requiere señalización a través de la interfaz S5/S8, la MME puede, en lugar de enviar un mensaje de solicitud de modificación de portador por conexión PDN para la misma pieza de UE, enviar un solo mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso con básicamente la misma información que en los mensajes de solicitud de modificación de portador que la MME tendría que enviar de otra manera. El mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso solo se usa en la interfaz S11 entre la MME y la SGW; esto también se divulga en el documento US 2014/086052 A1.

40

45

Los procedimientos que implican la solicitud de modificación de portador y la solicitud de modificación de portadores de acceso se describen en 3GPP TS 23.401, con detalles de protocolo en 3GPP TS 29.274. El mensaje de solicitud de modificación de portador y el mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso deben contener una lista de todos los portadores EPS para la misma conexión de UE o PDN (dependiendo de la granularidad del mensaje):

50

- El mensaje de solicitud de modificación de portador "contendrá todos los portadores que pertenecen a la conexión PDN dada" (3GPP TS 29.274, versión 13.4.0, capítulo 7.2.7).

55

- El mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso "contendrá todos los portadores de todas las conexiones PDN existentes del UE" (3GPP TS 29.274, versión 13.4.0, capítulo 7.2.24).

Para mantener la coherencia de la información entre los nodos, un receptor de un mensaje de señalización de control GTP con una lista de portadores debe verificar que todos los portadores en el mensaje recibido sean reconocidos por el nodo de recepción. No debería haber portadores desconocidos en el mensaje. Para los mensajes que contienen una lista de un subconjunto de todos los portadores EPS para la misma conexión de UE o PDN (dependiendo de la granularidad del mensaje), comprobar que no hay portadores desconocidos en el mensaje es suficiente. Para los mensajes que contienen una lista de todos los portadores EPS para la misma conexión de UE o PDN (dependiendo de la granularidad del mensaje), el nodo de recepción debe verificar que no haya portadores desconocidos en el mensaje. El nodo de recepción también necesita verificar que todos los portadores EPS para la misma conexión de UE o PDN que existen en el nodo de recepción estén incluidos en el mensaje recibido. No debe

60

65

haber portadores desaparecidos.

Esto significa que para los mensajes que contienen una lista de todos los portadores EPS para la misma conexión de UE o PDN (dependiendo de la granularidad del mensaje) debe haber una correspondencia uno a uno entre los portadores en el mensaje y los portadores en el nodo de recepción.

Si existe una falta de coincidencia entre la lista de portadores en el mensaje recibido (solicitud de modificación de portador o solicitud de modificación de portadores de acceso) y los portadores configurados en el nodo de recepción, el nodo de recepción debe actuar de una forma u otra, para resolver la falta de coincidencia de portador.

- Cuando no hay una falta de coincidencia de portador, el nodo de recepción debe aceptar el mensaje (a menos que haya algún otro problema con el mensaje). El mensaje de respuesta correspondiente enviado desde el nodo de recepción al nodo de envío incluye un elemento de información de causa con el valor de causa configurado en "solicitud aceptada".

- Cuando el nodo de recepción desconoce todos los portadores, el nodo de recepción debe rechazar el mensaje con el valor de causa configurado en "contexto no encontrado". Téngase en cuenta que el estándar 3GPP también proporciona directivas sobre cuándo debe dirigirse el mensaje al identificador de punto final de túnel (TEID) del nodo par (no cero) o al TEID = 0 genérico.

- Cuando hay uno o más portadores conocidos y uno o más portadores desconocidos, el nodo de recepción debe "aceptar parcialmente" el mensaje (a menos que haya algún otro problema con el mensaje). En la respuesta, el valor de causa principal (el elemento de información de causa en el nivel del mensaje) debe establecerse en "solicitud aceptada parcialmente", y para cada contexto de portador en el mensaje de respuesta, el valor de causa del portador correspondiente debe establecerse en "solicitud aceptada" o "contexto no encontrado", dependiendo de si el portador es reconocido por el nodo de recepción o no.

Antes de describir un ejemplo de una falta de coincidencia de portador, un sistema 100 de comunicación conocido con una arquitectura que no sea de itinerancia para el acceso de proyecto asociación de tercera generación (3GPP) se describirá con referencia a la figura 1.

La figura 1 muestra un UE 101 que es servido por un nodo de red de acceso por radio (RAN) (no mostrado en la figura 1). El nodo RAN está comprendido en una RAN, y la RAN está representada por la red 103 de acceso radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN) en la figura 1. El nodo RAN puede ser, por ejemplo, una estación base (en la red 122 de acceso por radio EDGE GSM (GERAN)), un NodoB (en la red 125 de acceso radio terrestre universal (UTRAN)), un NodoB evolucionado (eNodo B, eNB) (en la E-UTRAN 103), controlador de red de radio (RNC) (en la UTRAN 125) o cualquier otro elemento capaz de comunicarse con el UE 101. El punto de referencia entre el UE 101 y la E-UTRAN 103 puede denominarse evolución a largo plazo Uu (LTE-Uu). GSM es la abreviatura de sistema global para comunicaciones móviles y EDGE es la abreviatura de tasas de datos mejoradas para la evolución de GSM.

El UE 101 puede ser un dispositivo mediante el cual un abonado puede acceder a los servicios ofrecidos por la red de un operador y los servicios fuera de la red del operador a los que los operadores de la red de acceso por radio y la red central proporcionan acceso, por ejemplo, acceso a Internet. El UE 101 puede ser cualquier dispositivo, móvil o fijo, habilitado para comunicarse en la red de comunicaciones, por ejemplo, entre otros, equipo de usuario, teléfono móvil, teléfono inteligente, sensores, medidores, vehículos, electrodomésticos, aparatos médicos, reproductores multimedia, cámaras, dispositivo de máquina a máquina (M2M), dispositivo de dispositivo a dispositivo (D2D), dispositivo de Internet de las cosas (IoT) o cualquier tipo de electrónica de consumo, por ejemplo, entre otros, televisión, radio, dispositivos de iluminación, tableta, ordenador portátil u ordenador personal (PC). El UE 101 puede ser un dispositivo portátil, de bolsillo, de mano, montado en ordenador o montado en un vehículo, habilitado para comunicar voz y/o datos, a través de la red de acceso de radio, con otra entidad, como otro UE o un servidor.

Se puede conectar una MME 105 a la E-UTRAN 101 a través del punto de referencia S1-MME. La MME 105 es un elemento que tiene funciones como, por ejemplo, señalización sin acceso al estrato (NAS), señalización del nodo entre red central (CN) para movilidad entre redes de acceso 3GPP, accesibilidad del UE, gestión de listas del área de seguimiento (TA), selección de PGW y SGW, selección de MME para el traspaso con cambio de MME, etc. S10 es el punto de referencia entre las MME 105 para la reubicación de MME y la transferencia de información de MME a MME.

En la figura 1 se ven dos pasarelas, es decir, la SGW 108 y la PGW 110. La SGW 108 y la PGW 110 pueden implementarse en un nodo físico o en nodos físicos separados. La SGW 108 es la pasarela que termina la interfaz hacia E-UTRAN 101. El punto de referencia entre la SGW 108 y la E-UTRAN 103 para la tunelización del plano de usuario por portador y la conmutación de la ruta entre los eNodosB durante el traspaso puede denominarse S1-U. La SGW 108 enruta y reenvía los paquetes de datos de usuario, al tiempo que actúa como el ancla de movilidad para el plano de usuario durante los traspasos entre los eNodosB y como el ancla para la movilidad entre LTE y otras tecnologías 3GPP (transmisión del tráfico entre los sistemas de segunda generación/tercera generación (2G/3G) y

PGW 110), etc. S11 es el punto de referencia entre la SGW 108 y la MME 105.

La PGW 110 es la pasarela que termina la interfaz SGi hacia la PDN. La PDN se ilustra en la figura 1 por los servicios IP 115 del operador (por ejemplo, IMS, PSS etc.). IMS es la abreviatura de subsistema multimedia IP o subsistema de red central multimedia IM y PSS es la abreviatura de transmisión por conmutación de paquetes. Si el UE 101 está accediendo a múltiples PDN, puede haber más de una PGW 110 para ese UE 101. Las funciones de la PGW 110 son, por ejemplo, realizar la conectividad desde el UE 101 a las PDN externas al ser el punto de salida y entrada de tráfico para el UE 101, realizar el cumplimiento de políticas, el filtrado de paquetes para cada usuario, el soporte de cobro, la interceptación legal y la selección de paquetes, etc. S5 es el punto de referencia que proporciona la tunelización del plano de usuario y la gestión del túnel entre la SGW 108 y la PGW 110.

El SGSN 118 es responsable de la entrega de paquetes de datos desde y hacia los UE 101 dentro de su área de servicio geográfico. Una de las funciones del SGSN 118 es proporcionar señalización para movilidad entre redes de acceso 3GPP 2G/3G y E-UTRAN 103. Las redes de acceso 2G/3G se ejemplifican con GERAN 122 y UTRAN 125 en la figura 1. Algunas funciones adicionales del SGSN 118 son manejar el enrutamiento y la transferencia de paquetes, la gestión de la movilidad (conexión/desconexión y la gestión de ubicación), la gestión de enlaces lógicos, las funciones de autenticación y cobro, etc. S3 es la interfaz entre el SGSN 118 y la MME 105. S4 es un punto de referencia entre el SGSN 118 y la SGW 108. S12 es el punto de referencia entre la SGW 108 y la UTRAN 125. En algunas realizaciones, el SGSN 118 y la MME 105 están combinados en un nodo. En este texto, el término MME/SGSN se referirá a cualquiera de una MME 105 independiente o un SGSN 108 independiente o nodo de MME 105 y SGSN 118 combinada. El SGSN 118 también puede denominarse S4-SGSN. A continuación, cuando se usa el término MME, se refiere a cualquiera de las MME independientes, una MME/SGSN combinada o una MME/S4-SGSN combinada. El término MME se usa para simplificar.

El servidor local 128 de abonado (HSS) es un nodo de servidor de abonado similar al registro de ubicación local de GSM (HLR) y al centro de autenticación (AuC). El HSS 128 comprende información relacionada con el abonado (perfiles del abonado), realiza la autenticación y autorización del usuario, y puede proporcionar información sobre la ubicación del abonado e información IP. El punto de referencia S6a permite la transferencia de datos de abonado y autenticación para autenticar/autorizar el acceso del usuario al sistema evolucionado entre la MME 105 y el HSS 128.

La función 130 de políticas y cobros (PCRF) es un elemento de control de políticas y cobros. La PCRF 130 abarca las decisiones de control de políticas y las funcionalidades de control de cobro basadas en flujo, proporciona control de red con respecto a la detección de flujo de datos de servicio, pasarelas, la calidad de servicio (QoS) y el cobro basado en flujo, etc. La PCRF 130 puede describirse como una entidad funcional que puede ser un nodo independiente o una función implementada en otro nodo. El punto de referencia Gx proporciona la transferencia de las reglas de políticas y cobros (QoS) de la PCRF 130 a una función de cumplimiento de políticas y cobros (PCEF) en la PGW 110.

Rx es el punto de referencia que se encuentra entre la PCRF 130 y los servicios IP del operador 118. El punto de referencia Rx se usa para intercambiar información de sesión de nivel de aplicación entre la PCRF 130 y la función de aplicación (AF) (no mostrada).

En algunas realizaciones, un sistema de comunicaciones puede dividirse en una RAN y una CN. Por lo tanto, el UE 101 alcanza la CN usando una tecnología de acceso adecuada, por ejemplo, la E-UTRAN 103 como se ilustra en la figura 1. Téngase en cuenta que la figura 1 usa E-UTRAN 103 como ejemplo, y que el UE 101 puede alcanzar la CN usando cualquier otra tecnología de acceso adecuada, tanto tecnologías 3GPP como tecnologías que no sean 3GPP.

La RAN se puede representar, por ejemplo, por la E-UTRAN 103 y puede comprender un nodo RAN tal como, por ejemplo, la estación base como se describe anteriormente. Usando la figura 1 como ejemplo, la CN puede comprender la MME 108, la SGW 108, la PGW 110, el SGSN 118, el HSS 127 y la PCRF 130. La RAN y la CN pueden comprender cada uno entidades adicionales que no se muestran en la figura 1. La CN puede ser una red central conmutada por paquetes (PS) o una red central conmutada por circuitos (CS). En otras realizaciones, el sistema 110 de comunicaciones no está dividido en una RAN y una CN. En su lugar, el sistema 100 de comunicaciones puede comprender una CN virtualizada, y los planos de control y de usuario están divididos. Términos como la red definida por software (SDN), la virtualización de las funciones de la red (NFV) y la virtualización de la red (NV) se pueden usar en un escenario con la CN virtualizada donde se dividen los planos de control y de usuario. El plano de usuario (a veces conocido como plano de datos, plano de reenvío, plano de portadora o plano de portador) transporta el tráfico de usuarios de la red y el plano de control transporta el tráfico de señalización. A medida que la SDN desacopla al usuario y los planos de control, elimina el plano de control del hardware de la red y lo implementa en el software, lo que permite el acceso programático y, como resultado, hace que la administración de la red sea mucho más flexible. La señalización del plano de control se puede enrutar a la CN virtualizada y la señalización del plano de usuario se desvía de la CN virtualizada. Una CN virtualizada puede comprender servicios de red virtuales habilitados por una MME virtualizada (vMME), SGSN virtualizado (vSGSN), PGW virtualizada (vPGW), SGW virtualizada (vSGW), nodo de soporte GPRS de pasarela virtualizado (vGGSN),

PCRF virtualizada (vPCRF), inspección detallada de paquetes (vDPI), vProbe, pasarela de datos en paquetes evolucionada virtualizada (vePDG) y pasarela de acceso a la red de área local inalámbrica de confianza virtualizada (vTWAG) etc.

5 Cabe señalar que los enlaces de comunicación en los sistemas de comunicación vistos en las figuras 1 pueden ser de cualquier tipo adecuado, incluido un enlace alámbrico o inalámbrico. El enlace puede usar cualquier protocolo adecuado dependiendo del tipo y nivel de capa (por ejemplo, como lo indica el modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI)) como lo entiende el experto en la técnica.

10 Ahora se vuelve a un ejemplo de falta de coincidencia de portador, como se mencionó antes de que se describiese la figura 1. La figura 2 es un ejemplo de tal falta de coincidencia de portador como resultado de un problema de conectividad o una sobrecarga temporal. Al comienzo del método, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre la creación de los portadores EPS con identidades 5, 6 de portador EPS (EBI). Esto se indica con EBI = {5,6} en la figura 2. El método de la figura 2 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que
15 pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 200

20 La PGW 110 puede enviar un mensaje de solicitud de control de crédito (CCR) al PCRF 130. El envío de la CCR puede ser el resultado de un procedimiento iniciado desde la MME 105, por ejemplo, un procedimiento de movilidad. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110.

Paso 201

25 La PGW 110 recibe las reglas de control de políticas y cobros (PCC) de la PCRF 130, lo que indica que uno o más portadores dedicados deben estar desactivados. Las reglas PCC están comprendidas en un mensaje de solicitud de reautorización (RAR) o un mensaje de respuesta de control de crédito (CCA) enviado por la PCRF 130 a la PGW 110. Las reglas PCC están comprendidas en la RAR en el escenario donde la PGW 110 envía el mensaje RAA en el
30 paso 202, es decir, un escenario donde el paso 200 no se realiza. Las reglas PCC están comprendidas en el mensaje CCA en un escenario en el que la PGW 110 ha enviado un mensaje CCR en el paso 200. La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130.

La CCA es una respuesta a la CCR en el paso 200.

35 Una regla PCC tiene varios propósitos, por ejemplo, detectar que un paquete pertenece a un flujo de datos de servicio, para identificar el flujo de datos de servicio, para proporcionar parámetros de cobro aplicables para un flujo de datos de servicio, para proporcionar control de políticas para un flujo de datos de servicio, etc.

Paso 202

40 Cuando la PGW 110 ha recibido y ejecutado las reglas PCC recibidas de la PCRF 130, la PGW 110 puede enviar un mensaje de respuesta de reautenticación (RAA) a la PCRF 130. El mensaje RAA es una respuesta al mensaje RAR en el paso 201.

45 La siguiente Tabla 1 proporciona una descripción general de los dos escenarios en los pasos 200-203, donde la columna de la izquierda representa el escenario iniciado por la PCRF 130 y la columna de la derecha representa el escenario iniciado por la PGW 110:

Tabla 1

50

Escenario 1: iniciado por PCRF 130	Escenario 2: iniciado por PGW 110
Paso 201: PCRF 130 envía RAR a PGW 110	Paso 200: PGW 110 envía CCR a PCRF 130
Paso 202: PGW 110 responde con RAA a PCRF 130	Paso 201: PCRF 130 responde con CCA a PGW 110

Los escenarios alternativos anteriores 1 y 2 también se ilustran en la figura 1. Por lo tanto, la RAR y la RAA son una alternativa a la CCR y a la CCA.

55 La recepción de las reglas PCC puede desencadenar un procedimiento de solicitud de creación de portador, solicitud de eliminación de portador o actualización de solicitud de portador.

Paso 203

60 En este ejemplo, se supone que la PGW 110 envía un mensaje de solicitud de eliminación de portador a la SGW 108 para eliminar un portador dedicado. El portador dedicado que se eliminará es el que tiene EBI = {6}. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de eliminación de portador de la PGW 110, y la SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de eliminación de portador a la MME 105.

La figura 2 ilustra un ejemplo donde se debe eliminar un portador dedicado. Sin embargo, en otros ejemplos, el mensaje de solicitud de eliminación de portador puede comprender una lista de una pluralidad de portadores dedicados que se eliminarán.

5 Debido a problemas de conectividad temporales entre la SGW 108 y la MME 105 o debido a una sobrecarga temporal en la MME 105, el mensaje no llega a la MME 105. La SGW 108 no recibe ninguna respuesta de MME 105 al mensaje de solicitud de eliminación de portador (indicado con una "x" en la figura 2), por ejemplo, debido a problemas de conectividad temporales entre la SGW 108 y la MME 105. Después de un número de segundos (el número de segundos puede denominarse segundos de respuesta T3), la SGW 108 realiza un nuevo intento de enviar el mismo mensaje a la MME 105. Los segundos de respuesta T3 pueden describirse como el tiempo que la SGW 108 espera antes de reenviar el mensaje y T3 puede describirse como un temporizador de reintento que se inicia cuando se envía el mensaje de solicitud de eliminación de portador. El número de intentos de reenvío del mensaje depende del parámetro solicitudes N3. La solicitud N3 es un contador de reintentos. 3GPP TS 29.274, V13.4.0 (2015-12), capítulo 7.6 define la respuesta T3 y la solicitud N3 de la siguiente manera: "Un temporizador, denominado respuestas T3, se iniciará cuando un mensaje de señalización (para el cual se espera una respuesta) se ha enviado. Es probable que se haya perdido un mensaje de señalización o el mensaje activado si no se ha recibido una respuesta antes de que expire el temporizador respuesta T3. Una vez que el temporizador respuesta T3 expira, el mensaje correspondiente al temporizador respuesta T3 se retransmite si el número total de intentos de reintento es menor que las veces de solicitudes N3. [...]"

Paso 204

25 La SGW 108 se da por vencida a la espera de una respuesta y envía un mensaje de respuesta de eliminación de portador a la PGW 110, con una causa configurada en " par remoto no responde", donde el par remoto es la MME 105. La SGW 108 y la PGW 110 eliminan el portador o portadores, según se solicita en el paso 203. Después de eso, el portador aún existe en la MME 105, mientras que se elimina de SGW 108 y PGW 110. Entonces, dado que la PGW 110 no recibe ninguna respuesta, y después de haber agotado todos los intentos de retransmisión, la PGW 110 elimina el portador de todos modos.

30 Después de la eliminación del portador con EBI = {6}, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información acerca de que EBI = {5} es el que se crea. La MME 105 todavía tiene información sobre EBI = {5,6}.

Paso 205

35 Más adelante, cuando se restaura la conectividad, o cuando la MME 105 se ha recuperado de una situación de sobrecarga temporal, la MME 105 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador o un mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso a la SGW 108 para EBI = {5,6}. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador de la MME 105. La SGW 108 detecta una "falta de coincidencia de portador", es decir, el portador 6 en EBI = {5,6} que está asociado con el mensaje de solicitud de modificación de portador se ha eliminado como resultado del paso 204.

Problemas con soluciones existentes

45 Problema nº 1: portadores desaparecidos

Como se describió anteriormente, el estándar proporciona un mecanismo para manejar portadores desconocidos en un mensaje GTP. El mecanismo se describe anteriormente.

50 El estándar no establece explícitamente cómo deben manejarse los portadores desaparecidos. Diferentes interpretaciones son posibles. Una posibilidad para el nodo de recepción es aceptar el mensaje y eliminar localmente cualquier portador que no esté incluido en el mensaje recibido. Otra posibilidad es rechazar el mensaje completo, por ejemplo, con un valor de causa configurado en " IE desaparecido obligatorio " o " IE desaparecido condicional ", y con el elemento de información infractor (IE) configurado en "contexto del portador" para indicar que algún contexto de portador desaparece en el mensaje de solicitud.

55 El resultado probable de rechazar el mensaje es que la MME 105 eliminará la conexión PDN y enviará un mensaje de solicitud de eliminación de sesión. La experiencia de las redes en vivo ha demostrado que la eliminación de las conexiones PDN en casos como este puede tener efectos negativos no deseados en los servicios del usuario final, especialmente para servicios de tiempo crítico como voz sobre evolución a largo plazo (VoLTE) y llamadas de emergencia IMS.

Problema nº 2: situaciones de competición

65 El estándar 3GPP no ofrece consejos sobre cómo manejar los procedimientos que se ejecutan más o menos al mismo tiempo. El estándar parece haber sido escrito a partir de la suposición de que los procedimientos se ejecutan

de forma aislada y que no hay necesidad de considerar los efectos de un procedimiento en otro. Este es el problema más grave con la solución existente.

5 La regla mencionada anteriormente, que para los mensajes que contienen una lista de todos los portadores EPS para la misma conexión UE 101 o PDN (dependiendo de la granularidad del mensaje), debe haber una correspondencia uno a uno entre los portadores en el mensaje y los portadores en el nodo de recepción, funcionan solo para el caso estático cuando los portadores se han configurado en una etapa anterior. La regla no funciona mientras se crean los portadores. La regla no tiene en cuenta que lleva algún tiempo crear un portador a través de los nodos involucrados en la red, y que durante ese tiempo diferentes nodos tendrán un número diferente de portadores configurados.

15 El mensaje de solicitud de modificación de portador, así como el mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso, contienen portadores que existen en la MME 105 en el momento en que se envía el mensaje desde la MME 105. Esto se ejemplifica en la figura 3 y la figura 4.

20 La figura 3 ilustra un ejemplo de un procedimiento que usa la solicitud de modificación de portador. Los pasos opcionales se indican con flechas de puntos en la figura 3. Al comienzo del método, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre la creación de los portadores EPS con EBI = {5, 6}. Esto se indica con EBI = {5,6} en la figura 3. El procedimiento de la figura 3 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 301

25 La MME 105 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador a la SGW 108. La identificación del portador EPS de cada portador dentro de la misma conexión PDN conocida por la MME 105 se incluye en el mensaje. El mensaje de solicitud de modificación de portador es para el portador con EBI = {5,6}, es decir, el mensaje de solicitud de modificación de portador comprende información de ID que indica las identidades del portador que se van a modificar, es decir, 5 y 6.

30 Bajo ciertas circunstancias (definidas en 3GPP TS 23.401), la SGW 108 puede reenviar el mensaje de solicitud de modificación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador reenviado desde la SGW 108.

Paso 302

35 La PGW 110 puede interactuar con la PCRF 130 y, por este motivo, la PGW 110 puede enviar un mensaje CCR a la PCRF 130. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110. Este es un paso opcional.

Paso 303

40 La PCRF 130 puede enviar un mensaje CCA a la PGW 110. La PGW 110 puede recibir el mensaje CCA de la PCRF 130. Este es un paso opcional.

Paso 304

45 La PGW 110 responde enviando un mensaje de respuesta de modificación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de respuesta de modificación de portador de la SGW 108. La SGW 108 responde enviando la respuesta de modificación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de respuesta de modificación de portador de la SGW 108.

50 La figura 4 ilustra un ejemplo de un procedimiento que usa la solicitud de modificación de portadores de acceso. Al comienzo del método, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre la creación de los portadores EPS con identidades de portador EPS (EBI) 5, 6. Esto se indica con EBI = {5,6} en la figura 4. El procedimiento de la figura 4 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 401

60 La MME 105 envía un mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso a la SGW 108. La identificación del portador EPS de cada portador dentro de todas las conexiones PDN para la misma pieza de UE 101 conocida por la MME 105 se incluye en el mensaje. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso de la MME 105. El mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso comprende las identidades de los portadores que se van a modificar, es decir, los portadores 5 y 6, EBI = {5,6}.

65 Paso 402

La SGW 108 responde con un mensaje de modificación de respuesta de portadores de acceso a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de respuesta de modificación de portadores de acceso de la SGW 108.

La PGW 110 no está involucrada en el procedimiento de la figura 4.

5 En la figura 5 se ejemplifica un procedimiento de activación de portador predeterminado. El procedimiento de la figura 5 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

10 Paso 501

El UE 101 solicita a la MME 105 que establezca una conexión PDN. La MME 105 envía un mensaje de solicitud de creación de sesión a la SGW 108. El mensaje incluye la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) del UE, el APN al que desea conectarse el UE 101 y el ID del portador EPS para la creación del portador predeterminado. 15 Como ejemplo, EBI puede ser EBI = {5}. Téngase en cuenta que la MME 105 puede elegir cualquier EBI en el intervalo de 5 a 15 que el UE 101 aún no usa. EBI = {0} se usa como marcador de posición (en un mensaje de solicitud de creación de portador) para un portador que aún no se ha creado. Las EBI 1 a 4 se reservan.

20 La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de sesión de la MME 105. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de sesión a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de creación de sesión reenviado de la SGW 108.

Paso 502

25 La PGW 110 se comunica con PCRF 130 (y varios otros sistemas externos, que no se muestran en la figura 5). Esto implica que la PGW 110 envía un mensaje CCR a la PCRF 130, que la PCRF 130 recibe el mensaje CCR de la PGW 110, que la PCRF envía un mensaje CCA a la PGW 110 y que la PGW 110 recibe el mensaje CCA de la PCRF 130.

30 Paso 503

La PGW 110 luego responde a la SGW 108 enviando un mensaje de respuesta de creación de sesión. El mensaje incluye una dirección IP asignada para el UE 101, es decir, una asignación de direcciones PDN, etc. La SGW 108 recibe el mensaje de respuesta de creación de sesión de la PGW 110. La SGW 108 reenvía el mensaje de 35 respuesta de creación de sesión a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de respuesta de creación de sesión de la SGW 108.

Paso 504

40 La MME 105 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador de la MME 105. El mensaje de solicitud de modificación de portador comprende EBI = {5}, identificador de punto final de túnel totalmente cualificado de eNodeB, etc.

Paso 505

45 La SGW 108 envía un mensaje de respuesta de modificación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de respuesta de modificación de portador de la SGW 108.

50 En un procedimiento de activación de portador dedicado, los nuevos portadores se crean en un nodo a la vez. Más importante aún: a los portadores se les dan los ID de portador EPS en un nodo a la vez. A un nuevo portador se le asigna un ID de portador EPS primero en la MME 105, luego en la SGW 108 y la última en la PGW 110.

La figura 6 ilustra un ejemplo de activación de portador dedicado. Los pasos opcionales se indican con flechas de puntos en la figura 6. Al comienzo del método, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre el 55 portador con EBI = {5}. EBI = {5} puede haber sido creado como se describe en la figura 6. El método de la figura 6 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 600

60 La PGW 110 puede enviar un mensaje CCR al PCRF 130. El envío de la CCR puede ser el resultado de un procedimiento iniciado desde la MME 105, por ejemplo, un procedimiento de movilidad. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110.

65 Paso 601

La PGW 110 recibe las reglas PCC de la PCRF 130, lo que indica que se deben crear uno o más portadores dedicados. Las reglas PCC están comprendidas en un mensaje RAR o un mensaje CCA enviado por la PCRF 130 al PGW 110. Las reglas PCC están comprendidas en la RAR en el escenario donde la PGW 110 envía el mensaje RAA en el paso 602, es decir, un escenario donde el paso 600 no se realiza. Las reglas PCC están comprendidas en el mensaje CCA en un escenario donde la PGW 110 ha enviado un mensaje CCR en el paso 600. La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130. La CCA es una respuesta a la CCR en el paso 600.

Paso 602

10 Cuando la PGW 110 ha recibido y ejecutado las reglas PCC recibidas de la PCRF 130, la PGW 110 puede enviar un mensaje RRA a la PCRF 130. El mensaje RAA es una respuesta al mensaje RAR en el paso 601.

Por lo tanto, la RAR y la RAA son una alternativa a la CCR y a la CCA.

15 La Tabla 1 descrita en relación con la figura 2 proporciona una descripción general de los mensajes CCR, CCA, RAR y RAA, y es igualmente aplicable a la figura 6.

Paso 603

20 La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador a la SGW 108. La MME 105 decidirá la identificación del portador EPS para cada portador. Por lo tanto, el mensaje de solicitud de creación de portador comprende $EBI = \{0\}$. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la PGW 110. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la SGW 108. Como se describió anteriormente, se pueden crear uno o más portadores con el mismo mensaje de solicitud/respuesta de creación de portador, pero solo un portador se ilustra en el presente documento como ejemplo.

Paso 604

30 La MME 105 asigna un ID de portador EPS para cada portador (por ejemplo, $EBI = \{6\}$) y responde enviando un mensaje de respuesta de creación de portador con el nuevo o nuevos ID de portador EPS a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de respuesta de creación de portador de la MME 105. La SGW 108 reenvía el mensaje de respuesta de creación de portador a la PGW 110.

35 Como resultado de esto, todos los nodos tienen información sobre $EBI = \{5,6\}$. Esto significa, por ejemplo, que si se envía un mensaje de solicitud de modificación de portador o un mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso, que se supone que contiene una lista de "todos" los portadores EPS, desde una MME 105 en el que se acaba de crear un portador y dado un ID de portador EPS, llega al nodo de recepción (SGW 108 o PGW 110) antes de que se haya creado el mismo portador y se le haya dado un ID de portador EPS allí, el nodo de recepción detectará que el mensaje contiene un portador "desconocido". Si el nodo de recepción rechaza este portador, el resultado es que el portador recién creado se elimina antes de que se cree completamente en todos los nodos. Puede haber una falta de coincidencia de portador permanente y, en cualquier caso, el servicio del usuario final no se realizará como se esperaba.

45 La figura 7 ilustra un ejemplo de un procedimiento de desactivación de portador. Al comienzo del método, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre los dos portadores con $EBI = \{5,6\}$. El método de la figura 7 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

50 Paso 700

La PGW 110 puede enviar un mensaje CCR a la PCRF 130. El envío de la CCR puede ser el resultado de un procedimiento iniciado desde la MME 105, por ejemplo, un procedimiento de movilidad. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110.

55 Paso 701

60 La PGW 110 recibe las reglas PCC de la PCRF 130, lo que indica que uno o más portadores dedicados deben estar desactivados. Esto puede implicar que la PCRF 130 envíe un mensaje RAR o CCA a la PGW 110, que la PGW 110 reciba el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130, que la PGW 110 pueda enviar un mensaje RAA a la PCRF 130 y que la PCRF 130 pueda recibir el mensaje RAA de la PGW 110.

65 Las reglas PCC están comprendidas en la RAR en el escenario donde la PGW 110 envía el mensaje RAA en el paso 701, es decir, un escenario donde el paso 700 no se realiza. Las reglas PCC están comprendidas en el mensaje CCA en un escenario donde la PGW 110 ha enviado un mensaje CCR en el paso 700. La CCA es una respuesta a la CCR en el paso 700.

Paso 702

5 Cuando la PGW 110 ha recibido y ejecutado las reglas PCC recibidas de la PCRF 130, la PGW 110 puede enviar un mensaje RRA a la PCRF 130. El mensaje RAA es una respuesta al mensaje RAR.

Por lo tanto, la RAR y la RAA son una alternativa a la CCR y a la CCA.

10 La Tabla 1 descrita en relación con la figura 2 proporciona una descripción general de los mensajes CCR, CCA, RAR y RAA, y es igualmente aplicable a la figura 7.

Paso 703

15 La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de eliminación de portador a la SGW 108. El mensaje de solicitud de eliminación de portador incluye información que indica que es el portador con EBI = {6} el que debe eliminarse. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de eliminación de portador de la PGW 110. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de eliminación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de solicitud de eliminación de portador reenviado desde la SGW 108. La eliminación de un portador también puede denominarse desactivación de un portador.

Paso 704

25 La MME 105 desactiva el portador o portadores hacia el eNodoB y responde enviando un mensaje de respuesta de eliminación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de respuesta de eliminación de portador de la MME 105. La SGW 108 reenvía el mensaje de respuesta de eliminación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de respuesta de eliminación de portador de la SGW 108.

30 Los portadores se eliminan en un nodo a la vez (y no todos los nodos al mismo tiempo). Cuando un nodo recibe el mensaje de respuesta de eliminación de portador, debe eliminar el portador o portadores. Debido a que los portadores se eliminan en un nodo a la vez, puede haber falta de coincidencia de portador en situaciones de competición de señal. En este sentido, los procedimientos de desactivación de portador "reflejan" el procedimiento de activación de portador.

35 Después del paso 704, los nodos MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información de que solo el portador con EBI = {5} está activado, es decir, EBI = {6} se elimina/desactiva.

En una situación de competición, existe el riesgo de que dos nodos iguales no tengan exactamente los mismos portadores al mismo tiempo.

40 Una falta de coincidencia de portador permanente puede ser causado, por ejemplo, por

- En el escenario descrito anteriormente con referencia a la figura 2.

45

- Un error interno obliga a un nodo a eliminar un portador.

Una falta de coincidencia de portador temporal puede ocurrir como resultado de una situación de competición de señalización, por ejemplo:

50

- La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador, y la MME 105 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador o mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso. Cuando la MME 105 también responde a la solicitud de creación de portador, existe el riesgo de una situación de competición entre el mensaje de respuesta de creación de portador y el mensaje de solicitud de modificación de portador, ya sea en la interfaz S11/S4 entre la MME 105 y la SGW 108, o en la interfaz S5/S8 entre la SGW 108 y la PGW 110.

55 Este escenario tiene las siguientes variaciones:

- Solicitud de modificación de portador llega antes o después de respuesta de creación de portador.

60

- Solicitud de modificación de portador incluye o no incluye el portador o portadores dedicados recién creados.

Estas variaciones combinadas dan como resultado cuatro casos diferentes que pueden ocurrir en la PGW 110 o la SGW 108:

Caso 1:

65

- Solicitud de modificación de portador llega antes de la respuesta de creación de portador

- Solicitud de modificación de portador no incluye el portador o portadores dedicados recién creados.

- Desde el punto de vista del nodo de recepción no hay problema.

5 La figura 8 ilustra un ejemplo de situación de competición: respuesta de creación de portador y solicitud de modificación de portador para el caso 1. Existe una situación de competición en dos interfaces, de modo que tanto la SGW 108 como la PGW 110 deben manejar la competición y la falta de coincidencia de portador. La respuesta de creación de portador también se ilustra en la figura 13 que se describirá a continuación.

10 Una condición previa para el método de la figura 8 es que la solicitud de modificación de portador o la solicitud de modificación de portadores de acceso se envíe desde la MME 105 mientras que un procedimiento de activación de portador se activa desde la PGW 110.

15 Caso normal A:

- Solicitud de modificación de portador llega antes de respuesta de creación de portador.

- Solicitud de modificación de portador no incluye el portador o portadores dedicados recién creados.

20 En el nodo de recepción (SGW 108, MME 105)

- No hay problema.

25 Téngase en cuenta que la situación puede ocurrir para la señalización a través de la interfaz S11/S4 entre la MME/S4-SGSN 105 y la SGW 108, y también en la PGW 110 para la señalización a través de S5/S8, S2a y a través de S2b.

30 Al comienzo del método en la figura 8, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre que ese portador con EBI = {5} está activado. El método de la figura 8 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 800

35 La PGW 110 puede enviar un mensaje CCR a la PCRF 130. El envío de la CCR puede ser el resultado de un procedimiento iniciado desde la MME 105, por ejemplo, un procedimiento de movilidad. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110.

Paso 801

40 La PGW 110 recibe las reglas PCC de la PCRF 130, lo que indica que se deben crear uno o más portadores dedicados. Las reglas PCC están comprendidas en un mensaje RAR o un mensaje CCA enviado por la PCRF 130 al PGW 110. Las reglas PCC están comprendidas en la RAR en el escenario donde la PGW 110 envía el mensaje RAA en el paso 802, es decir, un escenario donde el paso 800 no se realiza. Las reglas PCC están comprendidas en el mensaje CCA en un escenario en el que la PGW 110 ha enviado un mensaje CCR en el paso 800. La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130.

La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130. La CCA es una respuesta a la CCR en el paso 600.

50 Paso 802

Cuando la PGW 110 ha recibido y ejecutado las reglas PCC recibidas de la PCRF 130, la PGW 110 puede enviar un mensaje RRA a la PCRF 130. El mensaje RAA es una respuesta al mensaje RAR en el paso 801.

55 Por lo tanto, la RAR y la RAA son una alternativa a la CCR y a la CCA.

La Tabla 1 descrita en relación con la figura 2 proporciona una descripción general de los mensajes CCR, CCA, RAR y RAA, y es igualmente aplicable a la figura 8.

60 Paso 803

La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la PGW 110. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la SGW 108.

65 El mensaje de solicitud de creación de portador puede incluir información que indica que EBI = {0} es el portador que

debe crearse.

Paso 804

5 La MME 105 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador de la MME 105. La SGW 108 envía el mensaje de solicitud de modificación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador de la SGW 108.

10 En un ejemplo, el mensaje de solicitud de modificación de portador comprende información que indica que el portador con EBI = {5} es el que debe modificarse (denominado Alt. 1 en la figura 8). Cuando la SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador, espera que EBI = {5} (denominado Alt. A en la figura 8). Cuando la PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador, la PGW 110 espera que EBI = {5} (denominado Alt. A en la figura 8).

15 En una segunda alternativa de ejemplo, el mensaje de solicitud de modificación de portador comprende información que indica que los portadores con EBI = {5,6} son los que se van a modificar (denominado Alt. 2 en la figura 8). Cuando la SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador, espera que EBI = {5,6} (denominado Alt. B en la figura 8). Cuando la PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador, espera que EBI = {5,6} (denominado Alt. B en la figura 8).

Paso 805

25 La SGW 108 envía un mensaje de respuesta de creación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de respuesta de creación de portador de la SGW 108.

El mensaje de respuesta de creación de portador incluye información que indica que el portador con EBI = {6} es el que debe crearse.

30 La nube con las líneas de puntos en la figura 8 indica que los mensajes enviados a través de una interfaz determinada pueden enviarse en un orden y recibirse en el otro nodo en otro orden. En la figura 8, la MME 105 puede haber enviado el mensaje de respuesta de creación de portador a la SGW 108 antes de la solicitud de modificación de portador, pero los mensajes de solicitud de modificación de portador pueden (debido a la competición) llegar a la SGW 108 antes de que el mensaje de respuesta de creación de portador llegue a la SGW 108. La SGW 108 puede enviar el mensaje de respuesta de creación de portador antes de que el mensaje de solicitud de modificación de portador, pero el mensaje de solicitud de modificación de portador puede (debido a la competición) llegar a la PGW 110 antes de que lo haga el mensaje de respuesta de creación de portador. Tales situaciones de competición pueden causar una falta de coincidencia de portador entre el portador o portadores indicados en un mensaje recibido por una pasarela (por ejemplo, EBI = {5}) y el portador o portadores conocidos por la pasarela (por ejemplo, EBI = {5,6}), portadores que están asociados con la misma conexión PDN y el mismo UE 101.

45 La SGW 108 puede reenviar los mensajes a la PGW 110 en el mismo orden en que la SGW 108 los recibe de la MME 105.

Entonces puede haber una nueva competición a través de la interfaz S5/S8.

50 Como se ve en la figura 8, tanto la SGW 108 como la PGW 110 deben manejar la competición y la falta de coincidencia de portador.

Resumido, la figura 8 muestra que los mensajes enviados a través de una determinada interfaz pueden enviarse en un orden y recibirse en el otro nodo en otro orden. La MME 105 puede enviar el "mensaje A" antes del "mensaje B", pero el "mensaje B" puede (debido a la competición) llegar a la SGW 108 antes de que lo haga el "mensaje A". La SGW 108 puede enviar el "mensaje A" antes del "mensaje B", pero el "mensaje B" puede (debido a la competición) llegar a la PGW 110 antes de que lo haga el "mensaje A". Por lo tanto, es posible tener una situación de competición a través de ambas interfaces S11/S4 y S5/S8.

Caso 2:

- 60 • La respuesta de creación de portador llega antes de la solicitud de modificación de portador.
- La solicitud de modificación de portador incluye el portador o portadores dedicados recién creados.
- Desde el punto de vista del nodo de recepción no hay problema.

65 La figura 9 ilustra un ejemplo de una situación de competición para la respuesta de creación de portador y la

solicitud de modificación de portador para el caso 2. El caso 2 también se ilustra en las figuras 13 y 14, que se describirán a continuación.

5 Una condición previa para la figura 9 es que se envíe una solicitud de modificación de portador o una de solicitud de modificación de portadores de acceso desde MME/S4-SGSN 105, mientras que un procedimiento de activación de portador se activa desde la PGW 110.

Caso normal B:

- 10
- La respuesta de creación portador llega antes de la solicitud de modificación de portador.
 - La solicitud de modificación de portador incluye el portador o portadores dedicados recién creados.

En el nodo de recepción (SGW 108, MME 105105):

- 15
- No hay problema.

20 Téngase en cuenta que la situación puede ocurrir para la señalización a través de la interfaz S11/S4 entre la MME/S4-SGSN 105 y la SGW 108, y también en la PGW 110 para la señalización a través de S5/S8, S2a y a través de S2b.

Al comienzo del método en la figura 9, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre que ese portador con EBI = {5} está activado. El método de la figura 9 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

25 Paso 900

30 La PGW 110 puede enviar un mensaje CCR a la PCRF 130. El envío de la CCR puede ser el resultado de un procedimiento iniciado desde la MME 105, por ejemplo, un procedimiento de movilidad. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110.

Paso 901

35 La PGW 110 recibe las reglas PCC de la PCRF 130, lo que indica que se deben crear uno o más portadores dedicados.

40 Las reglas PCC están comprendidas en la RAR en el escenario donde la PGW 110 envía el mensaje RAA en el paso 901, es decir, un escenario donde el paso 900 no se realiza. Las reglas PCC están comprendidas en el mensaje CCA en un escenario donde la PGW 110 ha enviado un mensaje CCR en el paso 900.

La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130. La CCA es una respuesta a la CCR en el paso 900.

45 Cuando la PGW 110 ha recibido y ejecutado las reglas PCC recibidas de la PCRF 130 y cuando ha recibido el mensaje RAR, la PGW 110 puede enviar un mensaje RRA a la PCRF 130. El mensaje RRA es una respuesta al mensaje RAR en el paso 900.

Por lo tanto, la RAR y la RAA son una alternativa a la CCR y a la CCA.

50 La Tabla 1 descrita en relación con la figura 2 proporciona una descripción general de los mensajes CCR, CCA, RAR y RAA, y es igualmente aplicable a la figura 9.

Paso 902

55 La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la PGW 110. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la SGW 108.

Paso 903

60 La SGW 108 envía un mensaje de respuesta de creación de portador a la PGW 110. El mensaje de respuesta de creación de portador comprende información que indica que el portador con EBI = {6} se ha creado.

Paso 904

65 La SGW 108 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador de la SGW 108. El mensaje de solicitud de modificación de

portador incluye información que indica que los portadores con EBI = {5,6} son los que deben modificarse. La PGW 110 espera que EBI = {5,6} esté en el mensaje de la SGW 108.

5 Al igual que en la figura 8, la nube y las líneas cruzadas de puntos dentro de la nube indican que la MME 105 puede enviar el mensaje en un orden diferente al que llega a la PGW 110, lo que puede causar una situación de competición. Tales situaciones de competición pueden causar una falta de coincidencia de portador entre el portador o portadores indicados en un mensaje recibido por una pasarela (por ejemplo, EBI = {6}) y los portadores conocidos por la pasarela (por ejemplo, EBI = {5,6}), portadores que están asociados con la misma conexión PDN y el mismo UE 101.

10 Caso 3:

- La solicitud de modificación de portador llega antes de respuestas de creación de portador.
- 15 • La solicitud de modificación de portador incluye el portador o portadores dedicados recién creados.
- Desde el punto de vista del nodo de recepción, el mensaje de solicitud de modificación de portador recibido contiene uno o más portadores desconocidos.
- 20 • El mensaje de respuesta de creación de portador contiene los portadores que eran "desconocidos" en el mensaje de solicitud de modificación de portador.

La figura 10 ilustra un ejemplo de la situación de competición con una respuesta de creación de portador y una solicitud de modificación de portador para el caso 3. El caso 3 también se ilustra en las figuras 13 y 14, que se describirán a continuación.

Una condición previa para la figura 10 es que la solicitud de modificación de portador o la solicitud de modificación de portadores de acceso se envíe desde MME/S4-SGSN 105, mientras que un procedimiento de activación de portador se activa desde la PGW 110.

30 Caso excepcional A:

- La solicitud de modificación de portador llega antes de respuesta de creación de portador.
- 35 • La solicitud de modificación de portador incluye el portador o portadores dedicados recién creados.

En el nodo de recepción (SGW 108, MME 105):

- Desde el punto de vista del nodo de recepción, el mensaje de solicitud de modificación de portador recibido contiene uno o más portadores desconocidos.

Téngase en cuenta que la situación puede ocurrir para la señalización a través de la interfaz S11/S4 entre la MME/S4-SGSN 105 y la SGW 108, y también en la PGW 110 para la señalización a través de S5/S8, S2a y a través de S2b.

45 Al comienzo del método en la figura 10, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre que ese portador con EBI = {5} está activado. El método de la figura 10 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

50 Paso 1000

La PGW 110 puede enviar un mensaje CCR a la PCRF 130. El envío de la CCR puede ser el resultado de un procedimiento iniciado desde la MME 105, por ejemplo, un procedimiento de movilidad. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110.

55 Paso 1001

La PGW 110 recibe las reglas PCC de la PCRF 130, lo que indica que se deben crear uno o más portadores dedicados. Las reglas PCC están comprendidas en la RAR en el escenario en el que la PGW 110 envía el mensaje RAA, es decir, un escenario en el que no se realiza el paso 1000. Las reglas PCC están comprendidas en el mensaje CCA en un escenario donde la PGW 110 ha enviado un mensaje CCR en el paso 1000. La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130. La CCA es una respuesta a la CCR en el paso 1000.

65 La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130. Cuando la PGW 110 ha recibido y ejecutado las reglas PCC recibidas de la PCRF 130 y cuando el mensaje RAA ha sido recibido por la PGW 110, la PGW 110 puede enviar un mensaje RRA a la PCRF 130. El mensaje RAA es una respuesta al mensaje RAR en el paso 1001.

Por lo tanto, la RAR y la RAA son una alternativa a la CCR y a la CCA.

5 La Tabla 1 descrita en relación con la figura 2 proporciona una descripción general de los mensajes CCR, CCA, RAR y RAA, y es igualmente aplicable a la figura 10.

Paso 1002

10 La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la PGW 110. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la SGW 108.

Paso 1003

15 La SGW 108 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador de la SGW 108. El mensaje de solicitud de modificación de portador incluye información que indica que los portadores con EBI = {5,6} deben modificarse. Como se mencionó anteriormente, la PGW 110 solo tiene información sobre EBI = {5} como portador activado, y por lo tanto solo espera que EBI = {5} en el mensaje de la SGW 108.

20 Paso 1004

25 La SGW 108 envía un mensaje de respuesta de creación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de respuesta de creación de portador de la SGW 108. El mensaje de respuesta de creación de portador incluye información que indica que se debe crear el portador con EBI = {6}.

30 En cuanto a las figuras 8 y 9, la nube con las líneas cruzadas de puntos en la figura 10 ilustra que el orden en que se envían los mensajes desde la MME 105 no es el mismo que el orden en que la PGW 110 recibe los mismos mensajes. En particular, el mensaje de respuesta de creación de portador se envía antes de que el mensaje de solicitud de modificación de portador se envíe desde la MME 105, y el mensaje de solicitud de modificación de portador se recibe antes del mensaje de respuesta de creación de portador en la PGW 110. Como se mencionó anteriormente, la PGW 110 solo tiene información sobre EBI = {5} como portador activado, y por lo tanto solo espera que EBI = {5} en el mensaje de la SGW 108. Entonces, cuando el mensaje de solicitud de modificación de portador indica EBI = {5,6}, hay una falta de coincidencia ya que EBI = {6} es desconocido para la PGW 110.

35 Caso 4:

- La respuesta de creación de portador llega antes de la solicitud de modificación de portador.
- 40 • La solicitud de modificación de portador no incluye el portador o portadores dedicados recién creados.
- Desde el punto de vista del nodo de recepción, desaparecen uno o más portadores en el mensaje de solicitud de modificación de portador recibido.
- 45 • El mensaje de respuesta de creación de portador contiene los portadores que "faltaban" en el mensaje de solicitud de modificación de portador.

50 La figura 11 ilustra un ejemplo de la situación de competición para la respuesta de creación de portador y la solicitud de modificación de portador de acuerdo con el caso 4. El caso 4 también se ilustra en las figuras 13 y 14, que se describirán a continuación.

55 Una condición previa para la figura 11 es que la solicitud de modificación de portador o la solicitud de modificación de portadores de acceso se envíe desde MME/S4-SGSN 105 mientras que un procedimiento de activación de portador se activa desde la PGW.

Caso excepcional B:

- La respuesta de creación de portador llega antes de la solicitud de modificación de portador.
- 60 • La solicitud de modificación de portador no incluye el portador o portadores dedicados recién creados.

En el nodo de recepción (SGW 108, MME105):

- 65 • Desde el punto de vista del nodo de recepción, desaparecen uno o más portadores en el mensaje de solicitud de modificación de portador recibido.

Téngase en cuenta que la situación puede ocurrir para la señalización a través de la interfaz S11/S4 entre la MME/S4-SGSN 105 y la SGW 108, y también en la PGW 110 para la señalización a través de S5/S8, S2a y a través de S2b.

- 5 Al comienzo del método en la figura 11, la MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 tienen información sobre que ese portador con EBI = {5} está activado. El método de la figura 11 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 1100

- 10 La PGW 110 puede enviar un mensaje CCR a la PCRF 130. El envío de la CCR puede ser el resultado de un procedimiento iniciado desde la MME 105, por ejemplo, un procedimiento de movilidad. La PCRF 130 puede recibir el mensaje CCR de la PGW 110.

15 Paso 1101

- La PGW 110 recibe las reglas PCC de la PCRF 130, lo que indica que se deben crear uno o más portadores dedicados. Las reglas PCC están comprendidas en la RAR en el escenario donde la PGW 110 envía el mensaje RAA, es decir, un escenario donde el paso 1100 no se realiza. Las reglas PCC están comprendidas en el mensaje CCA en un escenario donde la PGW 110 ha enviado un mensaje CCR en el paso 1100. La CCA es una respuesta a la CCR en el paso 1100.
- 20

La PGW 110 recibe el mensaje RAR o CCA de la PCRF 130.

25 Paso 1102

Cuando la PGW 110 ha recibido y ejecutado las reglas PCC recibidas de la PCRF 130 y cuando la PGW 110 ha recibido el mensaje RAR, la PGW 110 puede enviar un mensaje RRA a la PCRF 130.

- 30 El mensaje RAA es una respuesta al mensaje RAR en el paso 1101.

Por lo tanto, la RAR y la RAA son una alternativa a la CCR y a la CCA.

- La Tabla 1 descrita en relación con la figura 2 proporciona una descripción general de los mensajes CCR, CCA, RAR y RAA, y es igualmente aplicable a la figura 11.
- 35

Paso 1103

- 40 La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la PGW 110. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la SGW 108.

Paso 1104

- 45 La SGW 108 envía un mensaje de respuesta de creación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de respuesta de creación de portador de la SGW 108. El mensaje de respuesta de creación de portador comprende información que indica que se debe crear el portador con EBI = {6}.

Paso 1105

- 50 La SGW 108 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador de la SGW 108. El mensaje de solicitud de modificación de portador comprende información que indica que el portador con EBI = {5} debe modificarse. Sin embargo, la PGW 110 esperaba que el mensaje de respuesta de modificación de portador indicara EBI = {5,6}, ya que son los que se crearon. Tales situaciones de competición causan una falta de coincidencia de portador entre el portador o portadores indicados en un mensaje recibido por la PGW 110 (por ejemplo, EBI = {5}) y el portador o portadores conocidos por la PGW 110 (por ejemplo, EBI = {5,6}), portadores que están asociados con la misma conexión PDN y el mismo UE 101.
- 55

- 60 En cuanto a las figuras 8, 9 y 10, la nube con las líneas cruzadas de puntos en la figura 11 ilustra que el orden en que se envían los mensajes desde la MME 105 no es el mismo que el orden en que la PGW 110 recibe los mismos mensajes. En particular, el mensaje de solicitud de modificación de portador se envía antes de que el mensaje de respuesta de creación de portador se envíe desde la MME 105, y el mensaje de respuesta de creación de portador se recibe antes del mensaje de solicitud de modificación de portador en la PGW 110.

- 65 Las situaciones de competición descritas hasta ahora tienen en común que implican la solicitud de modificación de

portador/solicitud de modificación de portadores de acceso y la respuesta de creación de portador. Las situaciones en las que es probable que esto ocurra son cuando:

- 5 • Se inicia un procedimiento de movilidad (TAU/RAU/Traspaso) en paralelo con un procedimiento de activación de portador dedicado.
- Se inicia un procedimiento de solicitud de servicio iniciado por el UE en paralelo con un procedimiento de activación de portador dedicado.
- 10 • Se inicia un procedimiento de activación de portador dedicado mientras no hay túneles S1-U activos entre la SGW 108 y el eNodoB 103, o no hay túneles S4-U activos entre la SGW 108 y el S4-SGSN 118, o no hay túneles S12-U activos entre la SGW 108 y el RNC, que activa un procedimiento de solicitud de servicio activado por la red.
- 15 • Se inicia un procedimiento de activación de portador dedicado en combinación con la activación de portador predeterminado en los procedimientos de conectividad PDN de conexión y UE 101 solicitados.
- Durante otros procedimientos, por ejemplo, E-UTRAN 103 inició el procedimiento de modificación E-RAB, procedimiento de restauración de P-CSCF basado en HSS, informes de área de presencia, etc., donde la MME 105 inicia la solicitud de modificación de portador en paralelo con un procedimiento de activación de portador dedicado
- 20 iniciado desde la PGW 110.

Los casos 1 a 4 anteriores describen una situación de competición que incluye la solicitud de creación de portador. Téngase en cuenta que también puede producirse una situación de competición para una solicitud de eliminación de portador. La solicitud de eliminación de portador se describe con más detalle con referencia al caso 5-8 en la figura 14. La solicitud de creación de portador y la solicitud de eliminación de portador tienen en común que el orden en que se reciben las señales, así como qué portadores son esperados por los portadores del nodo de recepción son los mismos, pero las faltas de coincidencia de portador son diferentes (cf. figuras 13 y 14). El caso crear portador 1 es similar al caso eliminar portador 5. El caso crear portador 2 es similar al caso eliminar portador 6. El caso crear portador 3 se relaciona con un portador desconocido, pero el caso eliminar portador 7 se relaciona con un portador desaparecido. El caso crear portador 4 se relaciona con un portador desaparecido y el caso eliminar portador 8 se relaciona con un portador desconocido. Esto se describe con más detalle con referencia a las figuras 13 y 14 a continuación.

El cuarto caso mencionado anteriormente, "el procedimiento de activación de portador dedicado se inicia en combinación con la activación de portador predeterminado en los procedimientos de conectividad PDN de conexión y UE 101 solicitados", se describe en 3GPP TS 23.401 Anexo F. Se puede hacer referencia al "escenario de transporte combinado", ya que describe cómo la solicitud de creación de portador se puede transportar de manera combinada en un mensaje de respuesta de creación de sesión y solicitud de modificación de portador en un mensaje de respuesta de creación de portador. La norma no establece claramente si la MME 105 debe incluir al portador recién creado o no en la solicitud de modificación de portador. En el "escenario de transporte combinado" puede parecer razonable que la MME 105 esté al tanto del portador recién creado en el momento en que envía la solicitud de modificación de portador. En el caso de que no se soporte el transporte combinado, ambas posibilidades (es decir, incluir o no incluir el portador creado recientemente) parecen igualmente plausibles. Esta situación de competición se ilustra en la figura 12. La figura 12 ilustra un ejemplo de una activación de portador dedicado en combinación con la activación de portador predeterminado en los procedimientos de conectividad PDN de conexión y UE solicitados.

El método de la figura 12 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

50 Paso 1201

La MME 105 envía un mensaje de solicitud de creación de sesión a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de sesión de la MME 105. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de sesión a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje de solicitud de creación de sesión de la SGW 108. El mensaje de solicitud de creación de sesión incluye información que indica que se debe crear la sesión para el portador con EBI = {5}.

60 Paso 1202

La PGW 110 recibe las reglas PCC de la PCRF 130, lo que indica que se deben crear uno o más portadores dedicados. La PGW 110 envía un mensaje CCR a la PCRF 130. Las reglas PCC están comprendidas en un mensaje CCA enviado por la PCRF 130 a la PGW 110. La PGW 110 recibe el mensaje CCA de la PCRF 130.

65 Paso 1203

La PGW 110 envía un mensaje de respuesta de creación de sesión a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de respuesta de creación de sesión de la PGW 110. La SGW 108 envía el mensaje de respuesta de creación de sesión a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de respuesta de creación de sesión de la SGW 108. El mensaje de respuesta de creación de sesión es una respuesta al mensaje de solicitud de creación de sesión en el paso 1201.

Paso 1204

La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la PGW 110. La SGW 108 envía el mensaje de solicitud de creación de portador a la MME 105. La MME 105 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador de la SGW 108.

Paso 1205

La SGW 108 puede enviar un mensaje de solicitud de modificación de portador a la PGW 110. La PGW 110 puede recibir el mensaje de solicitud de modificación de portador de la SGW 110. El mensaje de solicitud de modificación de portador puede incluir información que indica que se debe modificar EBI = {5} o EBI = {5,6}.

Paso 1206

La SGW 108 puede enviar un mensaje de respuesta de creación de portador a la PGW 110. La PGW 110 puede recibir el mensaje de respuesta de creación de portador de la SGW 108. La respuesta de creación de portador incluye información que indica que se debe crear el portador con EBI = {6}. El mensaje de respuesta de creación de portador es una respuesta al mensaje de solicitud de creación de portador en el paso 1204.

La nube con las líneas cruzadas de puntos en la figura 12 ilustra que el orden en que se envían los mensajes desde la MME 105 no es el mismo que el orden en que la PGW 110 recibe los mismos mensajes. En particular, el mensaje de respuesta de creación de portador se envía antes de que se envíe el mensaje de solicitud de modificación de portador desde la MME 105, y el mensaje de solicitud de modificación de portador se recibe antes del mensaje de respuesta de creación de portador en la PGW 110.

Paso 1207

La PGW 110 puede enviar un mensaje de modificación de respuesta de portador a la SGW 108. La SGW 108 puede recibir el mensaje de respuesta de modificación de portador de la PGW 110. La SGW 108 puede enviar el mensaje de respuesta de modificación de portador a la MME 105. La MME 105 puede recibir el mensaje de respuesta de modificación de portador de la SGW 108.

La figura 13 ilustra los cuatro casos diferentes del 1 al 5 para un escenario de creación de portador en la SGW 108. Una condición previa para la figura 13 es que el portador predeterminado EBI = {5} exista y que la SGW 108 haya manejado un mensaje de solicitud de creación de portador. El caso 1-5 en la figura 13 corresponde a los casos 1-4 descritos anteriormente.

Caso 1

En el caso 1, la SGW 108 recibe primero un mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5} y la SGW 108 espera que EBI = {5}. La SGW 108 concluye entonces que los portadores coinciden perfectamente. La SGW 108 luego recibe un mensaje de respuesta de creación de portador con EBI = {6}. La SGW 108 concluye con que la MME 105 ha creado un portador con EBI = {6}. En el caso 1, el mensaje de solicitud de modificación de portador se recibe antes del mensaje de respuesta de creación de portador y no hay ninguna situación de competición. El caso 1 también se ilustra en la figura 8.

Caso 2

En el caso 2, la SGW 108 recibe primero un mensaje de respuesta de creación de portador con EBI = {6}. La SGW 108 luego concluye que la MME 105 ha creado el portador con EBI = {6}. La SGW 108 recibe un mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5,6}, y la SGW 108 espera que EBI = {5,6}. Así, la SGW 108 concluye con que los portadores coinciden perfectamente. En el caso 2, el mensaje de respuesta de creación de portador se recibe antes del mensaje de solicitud de modificación de portador y no hay ninguna situación de competición. El caso 2 también se ilustra en la figura 9.

Caso 3

En el caso 3, la SGW 108 recibe primero un mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5,6} y la SGW 108 espera que EBI = {5}. La SGW 108 concluye que hay una falta de coincidencia de portador ya que EBI = {6} es desconocido. El caso 3 también se ilustra en la figura 10.

Los portadores desconocidos están cubiertos por la norma actual. La SGW 108 debe responder con la causa (principal) configurada como "solicitud aceptada parcialmente", y la causa en contextos de portador configurada como "solicitud aceptada" (para EBI = {5}), y "contexto no encontrado" (para EBI = {6}). El efecto más probable de eso es que la MME 105 eliminará localmente el portador o portadores recién creados. Cuando llegue la respuesta de creación de portador, el nuevo portador se establecerá en la SGW 108, pero se eliminará en la MME 105.

Entonces, para el caso 3, hay una situación de competición, ya que la MME 105 envía el mensaje de respuesta de creación de portador antes de la solicitud de modificación de portador, pero los mensajes llegan a la SGW 108 en orden opuesto.

Caso 4

La SGW 108 recibe primero un mensaje de respuesta de creación de portador con EBI = {6}. La SGW 108 concluye que la MME 105 ha creado un portador con EBI = {6}. En segundo lugar, la SGW 108 recibe un mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5} y la SGW 108 espera que EBI = {5,6}. La SGW 108 concluye que hay una falta de coincidencia de portador ya que desaparece EBI = {6}. El caso 4 también se ilustra en la figura 11.

El estándar actual no proporciona directivas explícitas sobre cómo manejar mensajes con portadores desaparecidos. Una posible interpretación de la norma es que el mensaje debe rechazarse con la causa configurada en "IE desaparecido obligatorio". El efecto más probable de eso es que la MME eliminará toda la conexión PDN y enviará la solicitud de eliminación de sesión.

Hay una situación de competición en el caso 4 ya que la MME 105 envía el mensaje de solicitud de modificación de portador antes del mensaje de respuesta de creación de portador, pero los mensajes llegan a la SGW 108 en orden opuesto.

La figura 14 ilustra cuatro casos diferentes 5-8 para un escenario de eliminación de portador en la SGW 108. Una condición previa para la figura 14 es que el portador predeterminado con EBI = {5} y el portador dedicado con EBI = {6} exista, y que la SGW 108 haya manejado un mensaje de solicitud de eliminación de portador para EBI = {6}.

Caso 5

En el caso 5, la SGW 108 recibe primero el mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5,6} y la SGW 108 espera que EBI = {5,6}. La SGW 108 concluye que los portadores coinciden perfectamente. Luego, la SGW 108 recibe el mensaje de respuesta de eliminación de portador y la SGW 108 concluye que la MME 105 ha eliminado el portador con EBI = {6}. La SGW 108 también elimina el portador con EBI = {6}, y reenvía el mensaje de respuesta de eliminación de portador al PGW 110. Por lo tanto, en el caso 5, el mensaje de solicitud de modificación de portador se recibe antes del mensaje de respuesta de eliminación de portador y no hay situación de competición. El caso 5 en la figura 14 es similar al caso 1 ilustrado en la figura 9, excepto que la figura 14 es para una respuesta de eliminación de portador y la figura 9 para un mensaje de respuesta de creación de portador.

Caso 6

En el caso 6, la SGW 108 recibe primero el mensaje de respuesta de eliminación de portador con EBI = {6}. La SGW 108 concluye que la MME 105 ha eliminado el portador con EBI = {6}. La SGW 108 también elimina el portador con EBI = {6}, y reenvía el mensaje de respuesta de eliminación de portador al PGW 110. En segundo lugar, la SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5} y la SGW espera que EBI = {5} en el mensaje. La SGW 108 concluye que los portadores coinciden perfectamente. Por lo tanto, en el caso 6, el mensaje de respuesta de eliminación de portador se recibe antes del mensaje de solicitud de modificación de portador y no hay situación de competición. Esto corresponde al caso 2 ilustrado en la figura 8.

Caso 7

En el caso 7, la SGW 108 recibe primero el mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5} y la SGW 108 espera que EBI = {5,6} en el mensaje. La SGW 108 concluye que hay una falta de coincidencia de portador y que desaparece EBI = {6}.

El estándar actual no proporciona directivas explícitas sobre cómo manejar mensajes con portadores desaparecidos. Una posible interpretación de la norma es que el mensaje debe rechazarse con la causa configurada en "IE desaparecido obligatorio". El efecto más probable de eso es que la MME eliminará toda la conexión PDN y enviará la solicitud de eliminación de sesión. En segundo lugar, en el caso 7, la SGW 108 recibe el mensaje de respuesta de eliminación de portador con EBI = {6}, y la SGW 108 concluye que la MME 105 ha eliminado el portador con EBI = {6}. La SGW 108 también elimina el portador con EBI = {6}, y reenvía el mensaje de respuesta de eliminación de portador a la PGW 110.

Por lo tanto, en el caso 7 hay una situación de competición ya que la MME 105 envía el mensaje de respuesta de eliminación de portador antes del mensaje de solicitud de modificación de portador, pero los mensajes llegan a la SGW 108 en orden opuesto.

- 5 El caso 7 en la figura 14 es similar al caso 3 ilustrado en la figura 10, excepto que la figura 14 es para una respuesta de eliminación de portador y la figura 10 para un mensaje de respuesta de creación de portador.

Caso 8

- 10 En el caso 8, la SGW 108 recibe primero el mensaje de respuesta de eliminación de portador con EBI = {5} y la SGW 108 concluye que la MME 105 ha eliminado el portador con EBI = {6}. La SGW 108 también elimina el portador con EBI = {6}, y reenvía el mensaje de respuesta de eliminación de portador al PGW 110. En segundo lugar, la SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de modificación de portador con EBI = {5,6} y la SGW 108 espera que EBI = {5,6} en el mensaje. La SGW 108 luego concluye diciendo que hay una falta de coincidencia de portador y que EBI = {6} es desconocido.

Como se mencionó anteriormente, los portadores desconocidos están cubiertos por la norma actual. La SGW 108 debe responder con la causa (principal) configurada como "Solicitud aceptada parcialmente", y la causa en contextos de portador configurada como "Solicitud aceptada" (para EBI = 5) y "contexto no encontrado" (para EBI = 6). En el "escenario de eliminación" esto no causa ningún problema.

En el caso 8, la MME 105 envía el mensaje de solicitud de modificación de portador antes del mensaje de respuesta de eliminación de portador, pero los mensajes llegan a la SGW 108 en orden opuesto.

- 25 El caso 8 en la figura 14 es similar al caso 4 ilustrado en la figura 11, excepto que la figura 14 es para una respuesta de eliminación de portador y la figura 11 es para un mensaje de respuesta de creación de portador.

Las situaciones de competición descritas hasta ahora incluyen la solicitud/respuesta de creación de portador, y la solicitud de modificación de portador o solicitud de modificación de portadores de acceso. Pueden ocurrir situaciones de competición similares con la solicitud/respuesta de eliminación de portador, y la solicitud de modificación de portador o la solicitud de modificación de portadores de acceso.

La norma actual cubre la falta de coincidencia de portador permanente con los portadores desconocidos lo suficientemente bien. El mecanismo proporciona retroalimentación al nodo de origen, lo que hace posible que el nodo de origen desactive el portador o portadores que eran desconocidos para el nodo de recepción.

El estándar actual no cubre la falta de coincidencia de portador temporal (en situaciones de competición). El estándar actual no cubre a los portadores desaparecidos lo suficientemente bien.

- 40 El estándar actual parece haber sido escrito desde la perspectiva de que cada procedimiento se lleva a cabo de forma aislada, desde la perspectiva de que dos procedimientos nunca se llevan a cabo al mismo tiempo, y que las situaciones de competición de señalización no tienen efecto en los procedimientos involucrados.

Sumario

- 45 Por lo tanto, un objetivo de las realizaciones en el presente documento es obviar al menos una de las desventajas anteriores y proporcionar un manejo mejorado de los portadores.

De acuerdo con un primer aspecto, el objeto se logra mediante un método realizado por una pasarela para manejar portadores en un sistema de comunicaciones. La pasarela detecta que se ha iniciado un procedimiento para activar o desactivar un portador. El portador está asociado con una conexión PDN y un UE. La pasarela recibe un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso desde un nodo de movilidad para la misma conexión PDN y el UE, mientras se intenta el procedimiento de activación o desactivación de portador, cuyo mensaje identifica un primer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE. La pasarela detecta al menos una falta de coincidencia de portador entre el primer conjunto de portadores y un segundo conjunto de portadores conocidos por la pasarela y asociados con dicha misma conexión PDN y el UE. La pasarela acepta, durante un intervalo de tiempo predeterminado desde que se ha detectado el procedimiento, el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido aunque se ha detectado la falta de coincidencia de portador.

De acuerdo con un segundo aspecto, el objeto se logra mediante un método realizado por un nodo de movilidad para manejar portadores en un sistema de comunicaciones. El nodo de movilidad recibe información asociada con una falta de coincidencia de portador desde una pasarela. Basándose en la información recibida, el nodo de movilidad determina si existe la necesidad de una acción adicional asociada con la falta de coincidencia de portador.

De acuerdo con un tercer aspecto, el objeto se consigue mediante una pasarela para manejar portadores en un

sistema de comunicaciones. La pasarela está adaptada para detectar que se ha iniciado un procedimiento para activar o desactivar un portador. El portador está asociado con una conexión PDN y un UE. La pasarela está adaptada para recibir un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso desde un nodo de movilidad para la misma conexión PDN y el UE mientras se intenta el procedimiento de activación o desactivación de portador. El mensaje identifica un primer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE. La pasarela está adaptada para detectar al menos una falta de coincidencia de portador entre el primer conjunto de portadores y un segundo conjunto de portadores conocidos por la pasarela y asociados con dicha misma conexión PDN y el UE. Además, la pasarela está adaptada para aceptar, durante un intervalo de tiempo desde que se ha detectado el procedimiento, el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido aunque se haya detectado la falta de coincidencia de portador.

De acuerdo con un cuarto aspecto, el objeto se logra mediante un nodo de movilidad para manejar portadores en un sistema de comunicaciones. El nodo de movilidad está adaptado para recibir información asociada con una falta de coincidencia de portador desde una pasarela. El nodo de movilidad está adaptado, basándose en la información recibida, para determinar si existe la necesidad de una acción adicional asociada con la falta de coincidencia de portador.

Dado que el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido se acepta durante un intervalo de tiempo predeterminado desde que se ha detectado el procedimiento, aunque se haya detectado una falta de coincidencia de portador, se ha mejorado el manejo de los portadores. Con esto, una situación de competición de señalización se maneja bien y no se borran involuntariamente los portadores.

Las realizaciones en el presente documento ofrecen muchas ventajas, de las cuales se incluye una lista no exhaustiva de ejemplos:

Una ventaja de las realizaciones en el presente documento es eliminar o al menos reducir significativamente el riesgo de que los portadores recién creados se eliminen involuntariamente como resultado de las situaciones de competición de señalización, sin comprometer la coherencia de la información entre los nodos.

Cuando hay una situación de competición entre una solicitud de modificación de portador o una solicitud de modificación de portadores de acceso y una solicitud/respuesta de creación de portador, una ventaja de las realizaciones en el presente documento es que se elimina lo siguiente o, al menos, se reduce significativamente:

- Eliminación involuntaria de portadores de nueva creación.
- Eliminación involuntaria de conexiones PDN completas.

Cuando hay una situación de competición entre una solicitud de modificación de portador o una solicitud de modificación de portadores de acceso y una solicitud/respuesta de eliminación de portador, otra ventaja de las realizaciones en el presente documento es que lo siguiente se elimina o al menos se reduce significativamente

- Eliminación involuntaria de conexiones PDN completas.

Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las características y ventajas mencionadas anteriormente. Un experto en la técnica reconocerá características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones en el presente documento se describirán ahora con más detalle en la siguiente descripción detallada haciendo referencia a los dibujos adjuntos que ilustran las realizaciones y en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un sistema de comunicaciones conocido en el que pueden implementarse realizaciones de la presente solución.

La figura 2 es un diagrama de señalización que ilustra un ejemplo de falta de coincidencia de portador como resultado de un problema de conectividad o una sobrecarga temporal.

La figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento que usa la solicitud de modificación de portador.

La figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento que usa la solicitud de modificación de portadores de acceso.

La figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de activación de portador predeterminado.

La figura 6 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de activación de portador dedicado.

La figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de activación de portador.

5 La figura 8 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento para situación de competición: respuesta de creación de portador y solicitud de modificación de portador, caso 1.

La figura 9 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento para situación de competición: respuesta de creación de portador y solicitud de modificación de portador, caso 2.

10 La figura 10 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento para situación de competición: respuesta de creación de portador y solicitud de modificación de portador, caso 3.

15 La figura 11 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento para situación de competición: respuesta de creación de portador y solicitud de modificación de portador, caso 4.

La figura 12 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento para situación de competición: respuesta de creación de portador y solicitud de modificación de portador.

20 La figura 13 es una tabla que muestra una descripción general de un escenario de creación para el caso 1 -4 en la SGW.

La figura 14 es una tabla que muestra una descripción general de un escenario de eliminación para el caso 5-8 en la SGW.

25 La figura 15 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un sistema de comunicaciones.

La figura 16 es un diagrama de señalización que ilustra realizaciones de un método.

30 La figura 17 es un diagrama de señalización que ilustra realizaciones de un método.

La figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método realizado por una pasarela.

35 La figura 19 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de una pasarela.

La figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de un método realizado por un nodo de movilidad.

La figura 21 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra realizaciones de un nodo de movilidad.

40 Los dibujos no están necesariamente a escala y las dimensiones de ciertas características pueden haber sido exageradas por razones de claridad. En su lugar, se hace hincapié en ilustrar el principio de las realizaciones en el presente documento.

Descripción detallada

45 La figura 15 representa un sistema 100 de comunicaciones en el que se pueden implementar las realizaciones explicadas en el presente documento. La red 100 de comunicaciones puede, en algunas realizaciones, aplicarse a una o más tecnologías de acceso por radio, como por ejemplo, evolución a largo plazo (LTE), LTE Avanzada, acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA), sistema global para las comunicaciones móviles (GSM), o cualquier otra tecnología de acceso por radio del proyecto asociación de tercera generación (3GPP), u

50 otras tecnologías de acceso por radio (tanto tecnologías 3GPP como no 3GPP) como, por ejemplo, WLAN. La red 100 de comunicaciones puede denominarse una red de comunicaciones inalámbricas, una red inalámbrica, un sistema de comunicaciones inalámbricas, un sistema o una red.

55 El sistema 100 de comunicaciones comprende un nodo 1305 de movilidad, una primera pasarela 1308, una segunda pasarela 1310 y un nodo 1330 de políticas.

60 El nodo de movilidad es un nodo que es responsable de manejar los procedimientos de movilidad en el sistema 100 de comunicaciones, está involucrado en el procedimiento de activación/desactivación de portador, etc. El nodo 1305 de movilidad puede corresponder a la MME 105 en la figura 1, un S4-SGSN, una MME/S4-SGSN combinado, un ePDG, un TWAN, un vMME, un vSGSN, etc. El nodo 1305 de movilidad puede ser un nodo real o puede ser una función implementada en un nodo.

65 La primera pasarela 1308 puede corresponder, por ejemplo, a una SGW como en la figura 1 y la segunda pasarela 1310 puede corresponder, por ejemplo, a una PGW 110 como en la figura 1. Cada una de las pasarelas pueden ser nodos de pasarela reales o pueden ser funciones implementadas en un nodo. El término pasarela se puede usar

cuando se hace referencia a cualquiera de las pasarelas primera y segunda. Ambos números de referencia 1308, 1310 se usarán cuando se refiera a cualquiera de las pasarelas primera y segunda.

5 El nodo 1330 de políticas es un nodo que es responsable del manejo de políticas en el sistema 100 de comunicaciones. El nodo 1330 de políticas puede corresponder a una PCRF 130 como en la figura 1. El nodo 1330 de políticas puede ser un nodo de políticas real o puede ser una función implementada en un nodo.

10 El nodo 1305 de movilidad se puede conectar a la primera pasarela 1308, la primera pasarela 1308 se puede conectar a la segunda pasarela 1310 y la segunda pasarela 1310 se puede conectar al nodo 1330 de políticas.

Una descripción general de los nodos en el sistema 100 de comunicaciones se ve en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2

	Pasarela		
1301. Nodo de movilidad	1308. Primera pasarela	1310. Segunda pasarela	1330. Nodo de políticas
MME	SGW	PGW	PCRF
S4-SGSN	SGW	PGW	PCRF
MME/S4-SGSN			PCRF
ePDG	SGW	PGW	PCRF
TWAN	SGW	PGW	PCRF

15 Cabe señalar que los enlaces de comunicación en el sistema 100 de comunicaciones pueden ser de cualquier tipo adecuado, incluido un enlace alámbrico o inalámbrico. El enlace puede usar cualquier protocolo adecuado dependiendo del tipo y nivel de capa (por ejemplo, como lo indica el modelo OSI) como lo entiende el experto en la técnica. Además, téngase en cuenta que el sistema 100 de comunicaciones, ejemplificado en la figura 15, puede comprender nodos y entidades adicionales, tales como, por ejemplo, los nodos ilustrados en la figura 1. Sin embargo, solo el nodo 1305 de movilidad, la primera pasarela 1308, la segunda pasarela 1310 y el nodo 1330 de políticas se ilustran en la figura 15 por motivos de simplicidad.

25 El método para manejar portadores en un sistema de comunicaciones, de acuerdo con algunas realizaciones, se describirá ahora con referencia al diagrama de señalización en la figura 16. El método comprende los siguientes pasos, los cuales también pueden llevarse a cabo en otro orden adecuado al descrito a continuación:

Paso 1401

30 Al menos uno de los nodos 1301 de movilidad, la pasarela 1308, 1310 y el nodo 1330 de políticas pueden informarse mutuamente que soportan el manejo de la falta de coincidencia de portador. El portador puede ser un portador EPS. El portador puede ser un portador dedicado. Esto se puede hacer mediante la transmisión de información de soporte.

35 No es necesario que todos los nodos 1301 de movilidad, la pasarela 1308, 1310 y el nodo 1330 de políticas soporten el manejo de la falta de coincidencia de portador. Por ejemplo, puede ser solo la primera pasarela 1308 correspondiente a la SGW 108 que soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador (en procedimientos con solo señalización S11/4 y sin señalización S5/S8), es decir, el nodo 1301 de movilidad correspondiente a la MME 105 y la segunda pasarela 1310 correspondiente a la PGW 110 no tiene que soportarla.

40 Para los procedimientos en los que los mensajes de solicitud de modificación de portador /solicitud de modificación de portadores de acceso se envían solo a través del intervalo S11/S4 (es decir, cuando no hay señalización S5/S8), la PGW 110 (en un ejemplo donde la segunda pasarela 1310 corresponde a la PGW 110) no necesariamente tiene que soportar el manejo de la falta de coincidencia de portador. Las realizaciones descritas en el presente documento funcionan incluso si la MME/S4-SGSN 105 (en un ejemplo donde el nodo 1301 de movilidad corresponde a la MME/S4-SGSN 105) no soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador. La razón por la que funciona incluso en estos casos es que la SGW 108 (en un ejemplo en el que la primera pasarela 1308 corresponde a la SGW 108) acepta realmente el mensaje de solicitud de modificación de portador/ solicitud de modificación de portadores de acceso, incluso si hay una falta de coincidencia de portador (temporal) entre el mensaje y la información almacenada en la SGW 108. La MME 105 no necesita hacer nada.

50 En una realización alternativa, la SGW 108 puede rechazar los portadores "fallidos" pero mantenerlos, y dejar que la MME 105 decida si mantener o eliminar los portadores "fallidos". En dicha realización, la MME/S4-SGSN 105 necesita soportar el manejo de la falta de coincidencia de portador.

55 El paso de informar sobre el soporte para manejar la falta de coincidencia de portador también puede denominarse intercambio de capacidades entre al menos parte del nodo 1301 de movilidad, la pasarela 1308, 1310 y el nodo 1330 de políticas. La siguiente lista presenta dos ejemplos de cómo se puede realizar el intercambio de

capacidades:

1) Usando un anuncio de función compatible con mensajes de solicitud/respuesta de eco.

- 5 2) Usando la señalización de conexión PDN, es decir, para incluir una indicación de soporte en los mensajes de solicitud/respuesta de creación de sesión (para el procedimiento de creación de conexión PDN) y los mensajes de solicitud/respuesta de modificación de portador para un procedimiento de reubicación de SGW.

Paso 1402

- 10 La pasarela 1308, 1310 detecta que se ha iniciado un procedimiento para activar o desactivar un portador. El portador está asociado con una conexión PDN y un UE 101. El procedimiento para activar un portador puede corresponder a un procedimiento de solicitud de creación de portador (por ejemplo, el paso 1504 en la figura 15) y el procedimiento para desactivar un portador puede corresponder a un procedimiento de solicitud de eliminación de portador.

Paso 1403

- 20 La pasarela 1308, 1310 puede iniciar un temporizador cuando se haya detectado el procedimiento. Un intervalo de tiempo dura mientras el temporizador está funcionando. El temporizador puede indicar que el riesgo de una situación de competición en el sistema 100 de comunicación ha aumentado desde que se inició el procedimiento de activación o desactivación de portador. El temporizador puede expirar después de una cantidad de tiempo predeterminada. El temporizador puede corresponder a un cierto período después de que se haya detectado el procedimiento. Este período puede lograrse de alguna manera alternativa además del uso de un temporizador, que se describirá en detalle con referencia al paso 1406 a continuación.

- 25 En el paso 1403, la pasarela 1308, 1310 también puede establecer un indicador cuando se ha detectado el procedimiento. El indicador puede indicar que el procedimiento de activación o desactivación de portador está pendiente. El indicador puede ser un indicador de activación de portador dedicado o un indicador de desactivación de portador dedicado.

30 En algunas realizaciones, el temporizador puede iniciarse. En otras realizaciones, el indicador se puede establecer. En otras realizaciones adicionales, tanto el temporizador como el indicador pueden iniciarse y establecerse.

35 Paso 1404

- El nodo 1301 de movilidad envía un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso a la pasarela 1308, 1310 para la misma conexión PDN y el UE 101, mientras se intenta el procedimiento de activación o desactivación de portador. La pasarela 1308, 1310 recibe el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso desde el nodo 1301 de movilidad. El mensaje identifica un primer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101. El primer conjunto puede ser, por ejemplo, EBI = {5,6}.

Paso 1405

- 45 La pasarela 1308, 1310 detecta al menos una falta de coincidencia de portador entre el primer conjunto de portadores y un segundo conjunto de portadores conocidos por la pasarela 1308, 1310 y asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101. El primer conjunto de portadores también puede denominarse un primer conjunto de contextos de portador, y el segundo conjunto de portadores también puede denominarse como un segundo conjunto de contextos de portador.

50 El primer conjunto puede ser, por ejemplo, EBI = {5,6} y el segundo conjunto puede ser EBI = {5}.

- 55 En un ejemplo de un mensaje de solicitud de modificación de portador (de acceso), el mensaje contendrá un conjunto completo de contexto de portador para la conexión PDN dada (UE 101) [para el caso de solicitud de modificación de portadores de acceso]. Por lo tanto, la MME/SGW/PGW 105, 108, 110 puede detectar cualquier posible falta de coincidencia.

- 60 El primer conjunto de portadores se incluye en los mensajes (solicitud de modificación de portador o solicitud de modificación de portadores de acceso) desde el nodo 1301 de movilidad, y el segundo conjunto de portadores es una lista almacenada en el nodo de recepción, es decir, la pasarela 1308, 1310 (por ejemplo, la SGW 108 y/o la PGW 108).

Paso 1406

- 65 La pasarela 1308, 1310 acepta, durante un intervalo de tiempo desde que se ha detectado el procedimiento, el

mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido, aunque se ha detectado la falta de coincidencia de portador.

5 El intervalo de tiempo puede durar mientras el temporizador en el paso 1403 se está ejecutando. El intervalo de tiempo puede durar mientras se establece el indicador en el paso 1403.

10 Por ejemplo, el intervalo de tiempo puede durar hasta que se reciba algún tipo de mensaje de confirmación o similar. El intervalo de tiempo puede durar hasta que el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso se reciba sin ninguna falta de coincidencia de portador. Puede, por ejemplo, ser que la MME 105 determine enviar algún tipo de mensaje a la pasarela 1308, 1310, donde el mensaje se asocia con la falta de coincidencia detectada en el paso 1405 y se informa a la MME 101 en el paso 1407. En tales casos, no hay necesariamente ningún temporizador en uso en la pasarela 1308, 1310 (posiblemente en la MME 105). Además, puede ser que el intervalo de tiempo pueda durar hasta que la pasarela 1308, 1310 reciba la siguiente solicitud de modificación de portador o la solicitud de modificación de portadores de acceso. La pasarela 1308, 1310 puede recibir dos mensajes de solicitud de modificación de portador consecutivos dentro del intervalo de tiempo, y luego se deben aceptar ambos mensajes de solicitud de modificación de portador.

20 El intervalo de tiempo puede ser un intervalo de tiempo predeterminado. El intervalo de tiempo puede ser predeterminado en que el temporizador se establece en un cierto valor predeterminado en segundos o similar.

La pasarela 1308, 1310 no tiene que usar un temporizador, sino solo un indicador.

25 Una ventaja del temporizador es que cubre el caso en el que no se recibe ninguna solicitud de modificación de portador (y, por lo tanto, no hay competición).

Al usar solo un indicador y ningún temporizador, un mensaje de solicitud de modificación de portador defectuoso que llega "mucho más tarde" puede ser aceptado erróneamente. Sin embargo, el posible error será corregido en el siguiente mensaje de solicitud de modificación de portador.

30 Cuando la pasarela 1308, 1310 recibe un mensaje de solicitud de creación/eliminación de portador, la pasarela 1308, 1310 establece el indicador y (opcionalmente) establece el temporizador. La pasarela 1308, 1310 puede borrar el indicador cuando la pasarela 1308, 1310 ha respondido a la primera solicitud de modificación de portador después del mensaje de solicitud de creación/eliminación de portador, o cuando el temporizador (si está configurado) transcurre, lo que ocurra primero.

35 A continuación se muestra una lista de algunos ejemplos del indicador y el temporizador:

a) Temporizador (el temporizador puede servir como un indicador)

40 b) Temporizador e indicador

c) Sólo el indicador

Paso 1407

45 La pasarela 1308, 1310 puede transmitir información asociada con la falta de coincidencia de portador al nodo 1305 de movilidad. El nodo 1305 de movilidad puede recibir la información asociada con la falta de coincidencia de portador de la pasarela 1308, 1310.

50 La información asociada con la falta de coincidencia de portador puede indicar al menos un portador desaparecido o es desconocido en el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido.

Paso 1408

55 Basándose en la información recibida en el paso 1407, el nodo 1305 de movilidad puede determinar si existe la necesidad de una acción adicional asociada con la falta de coincidencia de portador.

Paso 1409

60 La pasarela 1308, 1310 puede detectar que el temporizador ha expirado, es decir, el temporizador que puede haberse iniciado en el paso 1403.

65 El temporizador puede expirar o terminar, ya sea detectando la falta de coincidencia o detectando una coincidencia, o cuando el temporizador es un temporizador predefinido (por ejemplo, N3xT3, teniendo en cuenta la retransmisión de GTP).

Paso 1410

- 5 El nodo 1301 de movilidad puede enviar un mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso posterior a la pasarela 1308, 1310 después de que haya expirado el temporizador. La pasarela 1308, 1310 puede recibir el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso posterior desde el nodo 1301 de movilidad después de que haya expirado el temporizador. El mensaje identifica un tercer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101.
- 10 El mensaje es posterior al primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso en el paso 1404.

Paso 1411

- 15 Cuando el temporizador ha expirado, la pasarela 1308, 1310 puede detectar al menos una falta de coincidencia de portador entre el tercer conjunto de portadores y el segundo conjunto de portadores conocidos por la pasarela 1308, 1310 y asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101.

Paso 1412

- 20 La pasarela 1308, 1310 puede aplicar el manejo de errores de la falta de coincidencia de portador cuando el temporizador ha expirado. El manejo de errores puede ser, por ejemplo, rechazo, aceptación parcial, eliminación local de portadores, etc.
- 25 Ahora se describirá un ejemplo del método anterior con referencia a la figura 17. En la figura 17, el nodo 1305 de movilidad se ejemplifica con una MME 105, la primera pasarela 1308 se ejemplifica con una SGW 108, la segunda pasarela 1310 se ejemplifica con una PGW 110 y el nodo 1330 de políticas se ejemplifica con una PCRF 130. El método ilustrado en la figura 17 comprende al menos algunos de los siguientes pasos, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 1501-1503

- 35 La MME 105, la SGW 108 y la PGW 110 indican su soporte con la solución/característica propuesta para el manejo de la falta de coincidencia de portador, ya sea mediante la solicitud/respuesta de eco (como se describe en el estándar GTP) o mediante una indicación o indicador dedicado en el mensaje de solicitud/respuesta de creación de sesión. Por lo tanto, usar la solicitud/respuesta de eco es una alternativa al uso de un indicador en el mensaje de solicitud/respuesta de creación de sesión.

- 40 En detalle, la PGW 110 puede enviar un mensaje de solicitud de eco a la SGW 108. La solicitud de eco puede comprender una indicación de que la PGW 110 soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador de acuerdo con las realizaciones en el presente documento. La SGW 108 puede recibir el mensaje Solicitud de eco de la PGW 110, y la SGW 108 puede enviar un mensaje Respuesta de eco a la PGW 110, lo que también indica que la SGW 108 soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador. De manera similar, la SGW 108 puede enviar un mensaje Solicitud de eco a la MME 105 con una indicación de que la SGW 108 soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador. La MME 105 recibe la Solicitud de eco, y la MME 105 envía una Respuesta de eco a la SGW 110 con una indicación de que la MME 105 soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador. Por lo tanto, todos los nodos en el sistema 100 de comunicaciones pueden tener información que indique que los otros nodos también soportan el manejo de la falta de coincidencia de portador.

- 50 Como alternativa a la solicitud/respuesta de eco, como se mencionó anteriormente, la MME 105 puede enviar un mensaje de solicitud de creación de sesión a la SGW 108 que comprende una indicación del soporte para el manejo de la falta de coincidencia de portador. La SGW 108 puede reenviar el mensaje a la PGW 110, y la PGW 110 puede reenviar el mensaje a la PCRF 130. La PCRF 130 puede enviar un mensaje de respuesta de creación de sesión a la PGW 110 que comprende una indicación del soporte de manejo de la falta de coincidencia de portador. La PGW 110 puede reenviar el mensaje de respuesta de creación de sesión a la SGW 108, y la SGW 108 puede reenviar el mensaje de respuesta de creación de sesión a la MME 105. Los mensajes de solicitud y respuesta de creación de sesión pueden comprender la indicación en forma de indicador.

- 60 El soporte para las realizaciones descritas en el presente documento para el manejo de la falta de coincidencia de portador durante la posible situación de competición necesita protocolo de enlace entre la SGW 108 y la PGW 110, y entre la SGW 108 y la MME 105. El propósito del protocolo de enlace es que los nodos en el sistema 100 de comunicaciones se informen entre sí acerca de su soporte para el manejo de la falta de coincidencia de portador. El protocolo de enlace se refiere al mensaje de solicitud/respuesta de eco o solicitud de creación de sesión que comprende la indicación del soporte del manejo de la falta de coincidencia de portador descrita anteriormente. El protocolo de enlace se puede proporcionar mediante el uso de anuncio de funciones soportadas, como se especifica en TS 29.274, versión 13.4.0, subcláusula 11. En general, un nodo que soporte al menos una función definida en el

IE de funciones de nodo soportará el descubrimiento dinámico de las funciones soportadas. El anuncio de funciones soportadas implica que un nodo señalará a un nodo par directo la lista de características que soporta mediante el envío del IE de funciones del nodo de envío en los mensajes de solicitud de eco y respuesta de eco. El par que recibe el IE de funciones de nodo de envío almacenará la lista de funciones soportadas por el nodo de envío por dirección IP y solo actualizará esta lista basándose en el IE de funciones de nodo de envío en los mensajes de solicitud de eco y respuesta de eco, y solo usará funciones comunes soportadas para iniciar mensajes GTPv2 posteriores hacia esta dirección IP.

El anuncio de funciones soportadas es útil ya que, por ejemplo, para el caso en que primero se recibe la respuesta de creación de portador (se ha creado el nuevo portador); si bien la solicitud de modificación de portador no contiene un portador recién creado, si solo la SGW 108 soporta las realizaciones descritas en el presente documento, mientras que la PGW 110 no lo soporta, puede existir un riesgo de que la PGW 110 considere que no se crea el nuevo portador dedicado, e inicie un nuevo procedimiento de creación.

Como alternativa, tal intercambio del soporte para tal manejo para la falta de coincidencia de portador durante la posible situación de competición se puede realizar durante el establecimiento de la conexión PDN y actualizar durante un procedimiento de reubicación SGW 108.

Paso 1504

La PGW 110 envía un mensaje de solicitud de creación de portador a la SGW 108. La SGW 108 recibe el mensaje de solicitud de creación de portador. La SGW 108 reenvía el mensaje de solicitud de creación de portador a la MME 105.

Paso 1505

Cuando la SGW 108 y la PGW 110 reciben la solicitud de creación de portador, cada una de ellas establece un temporizador (configurable). Mientras está funcionando el temporizador, la SGW/PGW debe tratar la primera solicitud de modificación de portador recibida "con indulgencia". Cuando se haya respondido a la solicitud de modificación de portador, se puede detener el temporizador. "Con indulgencia" se refiere a que, mientras el temporizador está funcionando, PGW/SGW 110, 108 deben ignorar cualquier falta de coincidencia de portador en la primera solicitud de modificación de portador recibida/solicitud de modificación de portadores de acceso para la misma conexión PDN/UE 101, como se describe en el paso 1508 abajo.

Cuando PGW/SGW 110, 108 ha comenzado a manejar un mensaje de solicitud de creación de portador, o un mensaje de solicitud de eliminación de portador, cada una de las PGW/SGW 110, 108 debe establecer el inicio de un tiempo configurable localmente, y establecer un indicador.

Después de que el temporizador se haya detenido, la SGW/PGW debe tratar la solicitud de modificación de portador normalmente.

Paso 1506

La MME 105 envía un mensaje de respuesta de creación de portador a la SGW 108, para su posterior transmisión a la PGW 110. El mensaje de respuesta de creación de portador puede comprender una indicación del portador con EBI = {6} que es el portador que se debe crear.

Paso 1507

La MME 105 envía un mensaje de solicitud de modificación de portador a la SGW 108, para su posterior transmisión a la PGW 110. El mensaje de solicitud de modificación de portador puede comprender una indicación del portador con EBI = {5} o EBI = {5,6}, que es el portador o portadores que debe modificarse. El mensaje de solicitud de modificación de portador es el primer mensaje de solicitud de modificación de portador después del mensaje de solicitud de creación de sesión en el paso 1502. Este paso es igualmente aplicable a un mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso.

El mensaje de respuesta de creación de portador y el mensaje de solicitud de modificación de portador pueden no ser recibidos por la SGW 108 o la PGW 110 en el mismo orden en que fueron enviados desde la MME 105, como se indica con las nubes y las líneas cruzadas de puntos en la figura 15.

Paso 1508

Mientras el temporizador está funcionando, la PGW/SGW 110, 108 debe ignorar cualquier falta de coincidencia de portador en el primer mensaje de solicitud de modificación de portador recibido para la misma conexión PDN/UE 101. Si la PGW/SGW 110, 108 detecta una falta de coincidencia de portador en el mensaje, la PGW/SGW 110, 108 debe aceptar la solicitud al mensaje como si no hubiera una falta de coincidencia de portador, y en el

5 correspondiente mensaje de respuesta de modificación de portador, el S(P)GW 110, 108 puede agregar un nuevo elemento de información con información sobre los portadores desconocidos/desaparecidos. La información puede estar en forma de una lista de los portadores desconocidos/desaparecidos en la falta de coincidencia. Basándose en la información recibida, la MME/SGSN 105 puede determinar si existe la necesidad de una acción adicional, por ejemplo, S(P)GW ha aceptado erróneamente el portador o portadores desconocidos.

10 El mensaje de respuesta de modificación de portador se transmite desde la PGW 110 a la SGW 108. La SGW 108 recibe entonces la respuesta de modificación de portador desde la PGW 110. El mensaje de respuesta de modificación de portador se transmite desde la SGW 108 a la MME 105.

El elemento de información con la información sobre los portadores desconocidos/desaparecidos puede ser del tipo de IE "Extensión privada", o un elemento de información regular, como por ejemplo el tipo de IE "contexto de portador".

15 Este paso es igualmente aplicable a un mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso.

Paso 1509

20 Después de que el temporizador haya expirado, o después de que la primera solicitud de modificación de portador para la misma PDN conexión/UE se haya manejado, lo que ocurra primero, la PGW/SGW 110, 108 puede reanudar el manejo regular del mensaje de solicitud de modificación de portador posterior. Este paso es igualmente aplicable a un mensaje de solicitud de modificación de portadores de acceso.

25 En los escenarios descritos en las figuras 10 y 11 anteriores, la pasarela 1308, 1310 (que puede corresponder a una PGW 110 y SGW 108) debe ser consciente de que se está creando un portador dedicado, y no rechazar la solicitud de modificación de portador ni eliminar el portador dedicado recién creado con las realizaciones en el presente documento descritas en relación con las figuras 16 y 17.

30 Con las realizaciones descritas en el presente documento, el riesgo en el "crear escenario" de que el portador o portadores recién creados, o la conexión PDN completa, se destruya en caso de una falta de coincidencia de portador se reduce o elimina al menos. Además, el riesgo en el "eliminar escenario" de que la conexión PDN completa se rompa en caso de una falta de coincidencia de portador también se reduce o elimina al menos con las realizaciones en el presente documento.

35 El método descrito anteriormente se describirá ahora desde la perspectiva de la pasarela. La figura 18 es un diagrama de flujo que describe el método presente realizado por la pasarela 108, 110, 1308, 1310 para manejar portadores en el sistema 100 de comunicaciones. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede ser una primera pasarela 1308, y la primera pasarela 1308 puede ser una SGW 108. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede ser una segunda pasarela 1310, y la segunda pasarela 1310 es una PGW 110.

40 El método comprende al menos algunos de los siguientes pasos que debe realizar la pasarela 108, 110, 1308, 1310, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:

Paso 1801

45 Este paso corresponde al paso 1401 en la figura 16 y al paso 1501 en la figura 17. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede informar al menos a una de las otras pasarelas 108, 110, 1308, 1310 y un nodo 105, 1301 de movilidad de que la pasarela 108, 110, 1308, 1310 soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador. El portador puede ser un portador EPS. El portador puede ser un portador dedicado.

50 Paso 1802

Este paso corresponde al paso 1401 en la figura 16 y al paso 1501 en la figura 17. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede recibir información de soporte de al menos una de las otras pasarelas 108, 110, 1308, 1310 y los nodos 105, 1301 de movilidad que soportan el manejo de la falta de coincidencia de portador.

Paso 1803

60 Este paso corresponde al paso 1402 en la figura 16 y al paso 1504 en la figura 17. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 detecta que se ha iniciado un procedimiento para activar o desactivar un portador. El portador está asociado con una conexión PDN y un UE 101.

Paso 1804

65 Este paso corresponde al paso 1403 en la figura 16 y al paso 1505 en la figura 17. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede iniciar un temporizador cuando se haya detectado el procedimiento. El intervalo de tiempo puede durar

mientras el temporizador está funcionando.

El temporizador puede ser un período en el que el riesgo de una situación de competición en el sistema 100 de comunicación ha aumentado desde que se inició el procedimiento de activación o desactivación de portador.

5 Paso 1805

10 Este paso corresponde al paso 1403 en la figura 16. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede establecer un indicador cuando se ha detectado el procedimiento. El indicador puede indicar que el procedimiento de activación o desactivación de portador está pendiente. El intervalo de tiempo puede durar mientras se establece el indicador. El indicador puede ser un indicador de activación de portador dedicado o un indicador de desactivación de portador dedicado.

15 Paso 1806

20 Este paso corresponde al paso 1404 en la figura 16 y al paso 1507 en la figura 17. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 recibe un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso desde un nodo 105, 1305 de movilidad para la misma conexión PDN y el UE 101 mientras se intenta el procedimiento de activación o desactivación de portador. El mensaje identifica un primer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101.

Paso 1807

25 Este paso corresponde al paso 1405 en la figura 16. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 detecta al menos una falta de coincidencia de portador entre el primer conjunto de portadores y un segundo conjunto de portadores conocidos por la pasarela 108, 110, 1308, 1310 y asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101.

Paso 1808

30 Este paso corresponde al paso 1406 en la figura 16. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 acepta, durante un intervalo de tiempo desde que se ha detectado el procedimiento, el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido, aunque se ha detectado la falta de coincidencia de portador.

35 El intervalo de tiempo puede durar hasta que el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso se reciba sin ninguna falta de coincidencia de portador.

Paso 1809

40 Este paso corresponde al paso 1407 en la figura 16 y al paso 1508 en la figura 17. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede transmitir información asociada con la falta de coincidencia de portador al nodo 105, 1305 de movilidad.

45 La información asociada con la falta de coincidencia de portador puede indicar al menos un portador desaparecido o es desconocido en el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido.

Paso 1810

50 Este paso corresponde al paso 1409 en la figura 16. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede detectar que el temporizador ha expirado.

El temporizador puede expirar después de una cantidad de tiempo predeterminada.

Paso 1811

55 Este paso corresponde al paso 1410 en la figura 16 y al paso 1509 en la figura 17. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede recibir el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso posterior después de que el temporizador haya expirado. El mensaje identifica un tercer conjunto de portadores asociados a dicha misma conexión PDN y el UE 101.

60 Paso 1812

65 Este paso corresponde al paso 1411 en la figura 16. Cuando el temporizador ha expirado, la pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede detectar al menos una falta de coincidencia de portador entre el tercer conjunto de portadores y el segundo conjunto de portadores conocido por la pasarela 108, 110, 1308, 1310 y asociado con dicha misma conexión PDN y el UE 101.

Paso 1813

Este paso corresponde al paso 1412 en la figura 16. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede aplicar el manejo de errores de la falta de coincidencia de portador cuando el temporizador ha expirado.

5 Para realizar los pasos del método que se muestran en la figura 18 para manejar portadores en el sistema 100 de comunicaciones, la pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede comprender una disposición como se muestra en la figura 19. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede ser una primera pasarela 1308, y la primera pasarela 1308 puede ser una SGW 108. La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede ser una segunda pasarela 1310, y la segunda pasarela 10
10 1310 puede ser una PGW 110. Para realizar los pasos del método que se muestran en la figura 18 para manejar portadores en el sistema 100 de comunicaciones, la pasarela 108, 110, 1308, 1310 está adaptada para, por ejemplo, por medio de un módulo 1901 de detección, detectar que un procedimiento para activar o desactivar un portador se ha iniciado. El portador está asociado a una conexión PDN y un UE 101. El portador puede ser un portador EPS. El portador puede ser un portador dedicado. El módulo 1901 de detección también puede denominarse una unidad de detección, un medio de detección, un circuito de detección, un medio de detección, etc. La módulo 1901 de
15 detección puede ser un procesador 1903 de la pasarela 108, 110, 1308, 1310.

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 está adaptada para, por ejemplo, por medio de un módulo 1905 de recepción, recibir un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso desde un
20 nodo 105, 1305 de movilidad para la misma conexión PDN y el UE 101 mientras se intenta el procedimiento de activación o desactivación de portador. El mensaje identifica un primer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101. El módulo 1905 de recepción también puede denominarse una unidad de recepción, un medio de recepción, un circuito de recepción, un medio de recepción, una unidad de entrada, etc.

25 El módulo 1905 de recepción puede ser un receptor, un transceptor, etc. El módulo 1905 de recepción puede ser un receptor inalámbrico de la pasarela 108, 110, 1308, 1310 de un sistema de comunicaciones inalámbrico o fijo.

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 está adaptada para, por ejemplo, por medio del módulo 1901 de detección, detectar al menos una falta de coincidencia de portador entre el primer conjunto de portadores y un segundo
30 conjunto de portadores conocido por la pasarela 108, 110, 1308, 1310 y asociado con dicha misma conexión PDN y el UE 101.

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 está adaptada para, por ejemplo por medio de un módulo 1910 de aceptación, aceptar, durante un intervalo de tiempo desde que se ha detectado el procedimiento, el mensaje de solicitud de
35 modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido aunque se haya detectado la falta de coincidencia de portador. El intervalo de tiempo puede durar hasta que el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso se reciba sin ninguna falta de coincidencia de portador. El módulo 1910 de aceptación también puede denominarse una unidad de aceptación, un medio de aceptación, un circuito de aceptación, medios de aceptación, etc. El módulo 1910 de aceptación puede ser el
40 procesador 1903 de la pasarela 108, 110, 1308, 1310.

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio de un módulo 1913 de inicio, iniciar un temporizador cuando el procedimiento ha sido detectado. El intervalo de tiempo dura mientras el temporizador
45 está funcionando. El intervalo de tiempo corresponde a que la pasarela 108, 110, 1308, 1310 está adaptada para iniciar el temporizador. El temporizador puede ser un período en el que el riesgo de una situación de competición en el sistema 100 de comunicación ha aumentado desde que se ha iniciado el procedimiento de activación o desactivación de portador. El temporizador puede expirar después de una cantidad de tiempo predeterminada. El módulo 1913 de inicio también puede denominarse una unidad de inicio, un medio de inicio, un circuito de inicio, medios de inicio, etc. El módulo 1901 de inicio puede ser el procesador 1903 de la pasarela 108, 110, 1308, 1310.
50

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio del módulo 1901 de detección, detectar que el temporizador ha expirado.

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio del módulo 1905 de recepción, recibir el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso posterior después
55 de que el temporizador haya expirado. El mensaje identifica un tercer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE 101.

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio del módulo 1901 de detección, cuando el temporizador haya expirado, detectar al menos una falta de coincidencia de portador entre el tercer
60 conjunto de portadores y el segundo conjunto de portadores conocido por la pasarela 108, 110, 1308, 1310 y asociado con dicha misma conexión PDN y el UE 101.

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio de un módulo 1915 de aplicación, aplicar el manejo de errores de la falta de coincidencia de portador cuando el temporizador haya expirado. El módulo
65 1915 de aplicación también puede denominarse una unidad de aplicación, un medio de aplicación, un circuito de

aplicación, medios de aplicación, etc. El módulo 1915 de aplicación puede ser el procesador 1903 de la pasarela 108, 110, 1308, 1310.

5 La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio de un módulo 1919 de transmisión, transmitir información asociada con la falta de coincidencia de portador al nodo 105, 1305 de movilidad. La información asociada con la falta de coincidencia de portador puede indicar al menos un portador desaparecido o es desconocido en el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido. El módulo 1919 de transmisión también puede denominarse una unidad de transmisión, un medio de transmisión, un circuito de transmisión, medios de transmisión, una unidad de salida, etc. El módulo 1919 de
10 transmisión puede ser un transmisor, un transceptor, etc. El módulo 1919 de transmisión puede ser un transmisor inalámbrico de la pasarela 108, 110, 1308, 1310 de un sistema de comunicaciones inalámbrico o fijo.

15 La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio de un módulo 1922 de configuración, establecer un indicador cuando el procedimiento ha sido detectado. El indicador indica que el procedimiento de activación o desactivación de portador está pendiente. El intervalo de tiempo puede durar mientras se establece el indicador. El indicador puede ser un indicador de activación de portador dedicado o un indicador de desactivación de portador dedicado. El módulo 1922 de configuración también puede denominarse una unidad de configuración, un medio de configuración, un circuito de configuración, medios de configuración, etc. El módulo 1922 de configuración puede ser el procesador 1903 de la pasarela 108, 110, 1308, 1310.
20

La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio del módulo 1919 de transmisión, informar al menos a una de las otras pasarelas 108, 110, 1308, 1310 y un nodo 105, 1301 de movilidad que la pasarela 108, 110, 1308, 1310 soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador.

25 La pasarela 108, 110, 1308, 1310 puede adaptarse para, por ejemplo, por medio del módulo 1905 de recepción, recibir de al menos una de las otras pasarelas 108, 110, 1308, 1310 y el nodo 105, 1301 de movilidad que soportan el manejo de la falta de coincidencia de portador.

30 En algunas realizaciones, la pasarela 108, 110, 1308, 1310 comprende el procesador 1903 y una memoria 1925. La memoria 1925 comprende instrucciones ejecutables por el procesador 1925. La memoria 1925 puede comprender una o más unidades de memoria. La memoria 1925 está dispuesta para ser usada para almacenar datos, flujos de datos recibidos, temporizador, indicador, información sobre procedimientos, información de falta de coincidencia, intervalos de tiempo, mensajes de solicitud y respuesta, conjunto de portadores, información que indica las conexiones PDN y UE, información asociada con la falta de coincidencia de portador, información de soporte,
35 información que indica una situación de competición, mediciones de nivel de potencia, valores de umbral, períodos de tiempo, configuraciones, planificaciones y aplicaciones para realizar los métodos en el presente documento cuando se ejecutan en la pasarela 108, 110, 1308, 1310.

40 Los expertos en la técnica también apreciarán que el módulo 1901 de detección, el módulo 1905 de recepción, el módulo 1910 de aceptación, el módulo 1913 de inicio, el módulo 1915 de aplicación, el módulo 1919 de transmisión y el módulo 1922 de configuración descritos anteriormente pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo, almacenado en una memoria, que cuando se ejecuta por uno o más procesadores, como el procesador 1903, se realiza como se describe anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital,
45 pueden incluirse en un solo circuito integrado de aplicación específica (ASIC), o varios procesadores y varios hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados individualmente o ensamblados en un sistema en un chip (SoC).

50 En algunas realizaciones, un primer programa informático puede comprender instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo los pasos de método relevantes en las figuras 16, 17 y 18. Una primera portadora puede comprender el primer programa informático, y la primera portadora es una de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

55 El método descrito anteriormente se describirá ahora desde la perspectiva del nodo 105, 1305 de movilidad. La figura 20 es un diagrama de flujo que describe el presente método realizado por el nodo 105, 1305 de movilidad para el manejo de portadores en el sistema 100 de comunicaciones. El portador puede ser un portador EPS. El portador puede ser un portador dedicado. El nodo de movilidad puede ser una MME, un S4-SGSN, un ePDG o un TWAN. El método comprende al menos algunos de los siguientes pasos a realizar por el nodo 105, 1305 de movilidad, pasos que pueden realizarse en cualquier orden adecuado que el que se describe a continuación:
60

Paso 2001

65 Este paso corresponde al paso 1401 en la figura 16 y al paso 1501 en la figura 17. El nodo 105, 1305 de movilidad puede informar al menos a una pasarela 108, 110, 1305, 1308 de que el nodo 105, 1301 de movilidad soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador.

Paso 2002

5 Este paso corresponde al paso 1401 en la figura 16 y al paso 1501 en la figura 17. El nodo 105, 1305 de movilidad puede recibir, desde al menos una pasarela 108, 110, 1305, 1308, información de soporte que indica que soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador.

Paso 2003

10 Este paso corresponde al paso 1407 en la figura 16 y al paso 1508 en la figura 17. El nodo 105, 1305 de movilidad recibe información asociada con una falta de coincidencia de portador desde una pasarela 108, 110, 1308, 1310.

15 La información asociada con la falta de coincidencia de portador puede indicar al menos un portador desaparecido o es desconocido en un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o de modificación de portadores de acceso recibido recibido por la pasarela 108, 110, 1305, 1308.

Paso 2004

20 Este paso corresponde al paso 1408 en la figura 16. Basándose en la información recibida, el nodo 105, 1305 de movilidad determina si existe la necesidad de una acción adicional asociada con la falta de coincidencia de portador.

25 Para realizar los pasos del método que se muestran en la figura 20 para manejar portadores en el sistema 100 de comunicaciones, el nodo 105, 1305 de movilidad puede comprender una disposición como se muestra en la figura 21. El portador puede ser un portador EPS. El portador puede ser un portador dedicado. El nodo de movilidad puede ser una MME, un S4-SGSN, un ePDG o un TWAN.

30 Para realizar los pasos del método que se muestran en la figura 20 para manejar portadores en el sistema 100 de comunicaciones, el nodo 105, 1305 de movilidad está adaptado para, por ejemplo, por medio de un módulo 2101 de recepción, recibir información asociada con una falta de coincidencia de portador desde una pasarela 108, 110, 1305, 1308. La información asociada con la falta de coincidencia de portador puede indicar al menos un portador desaparecido o es desconocido en un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido recibido por la pasarela 108, 110, 1305, 1308. El módulo 2101 de recepción también puede denominarse una unidad de recepción, un medio de recepción, un circuito de recepción, medios de recepción, una unidad de entrada, etc. El módulo 2101 de recepción puede ser un receptor, un transceptor, etc. El módulo 2101 de recepción puede ser un receptor inalámbrico del nodo 105, 1305 de movilidad de un sistema de comunicaciones inalámbrico o fijo.

40 El nodo 105, 1305 de movilidad está adaptado para, por ejemplo, por medio de un módulo 2103 de determinación, basado en la información recibida, determinar si existe la necesidad de una acción adicional asociada con la falta de coincidencia de portador. El módulo 2103 de determinación también puede denominarse una unidad de determinación, un medio de determinación, un circuito de determinación, medios de determinación, etc. El módulo 2103 de determinación puede ser un procesador 2105 del nodo 105, 1305 de movilidad.

45 El nodo 105, 1305 de movilidad puede adaptarse adicionalmente para, por ejemplo, por medio de un módulo 2108 de transmisión, informar a al menos una pasarela 108, 110, 1305, 1308 de que el nodo 105, 1301 de movilidad soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador. El módulo 2108 de transmisión también puede denominarse una unidad de transmisión, un medio de transmisión, un circuito de transmisión, medios de transmisión, una unidad de salida, etc. El módulo 2108 de transmisión puede ser un transmisor, un transceptor etc. El módulo 2108 de transmisión puede ser un transmisor inalámbrico del nodo 105, 1305 de movilidad de un sistema de comunicaciones inalámbrico o fijo.

50 El nodo 105, 1305 de movilidad puede adaptarse adicionalmente para, por ejemplo, por medio del módulo 2101 de recepción, recibir de al menos una pasarela 108, 110, 1305, 1308 que soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador.

55 En algunas realizaciones, el nodo 105, 1305 de movilidad comprende el procesador 2105 y una memoria 2110. La memoria 2110 comprende instrucciones ejecutables por el procesador 2105. La memoria 2110 puede comprender una o más unidades de memoria. La memoria 2110 está dispuesta para ser usada para almacenar datos, flujos de datos recibidos, temporizador, indicador, información sobre procedimientos, información de falta de coincidencia, intervalos de tiempo, mensajes de solicitud y respuesta, conjunto de portadores, información que indica las conexiones PDN y UE, información asociada con falta de coincidencia de portador, información de soporte, información que indica una situación de competición, mediciones de nivel de potencia, valores de umbral, periodos de tiempo, configuraciones, planificaciones y aplicaciones para realizar los métodos del presente documento cuando se ejecutan en el nodo 105, 1305 de movilidad.

65 Los expertos en la técnica también apreciarán que el módulo 2101 de recepción, el módulo 2103 de determinación y

el módulo 2108 de transmisión, descritos anteriormente, pueden referirse a una combinación de circuitos analógicos y digitales, y/o uno o más procesadores configurados con software y/o firmware, por ejemplo, almacenado en una memoria, que cuando se ejecuta por uno o más procesadores como el procesador 2105 se realiza como se describe anteriormente. Uno o más de estos procesadores, así como el otro hardware digital, pueden incluirse en un solo ASIC, o varios procesadores y varios hardware digitales pueden distribuirse entre varios componentes separados, ya sea empaquetados individualmente o ensamblados en un SoC.

En algunas realizaciones, un segundo programa informático puede comprender instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo los pasos de método relevantes en las figuras 16, 17 y 20. Una segunda portadora puede comprender el segundo programa informático, y la segunda portadora es una de una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

El presente mecanismo para manejar portadores en el sistema 100 de comunicaciones puede implementarse a través de uno o más procesadores, como un procesador 1903 en la disposición de pasarela representada en la figura 19 y un procesador 2105 en la disposición de nodos de movilidad representada en la figura 21, junto con el código de programa informático para realizar las funciones de las realizaciones en el presente documento. El procesador puede ser, por ejemplo, un procesador de señales digitales (DSP), un procesador ASIC, un procesador de matriz de puertas programable en campo (FPGA) o un microprocesador. El código de programa mencionado anteriormente también puede proporcionarse como un producto de programa informático, por ejemplo, en forma de una portadora de datos que lleva el código de programa informático para realizar las realizaciones en el presente documento cuando se carga en al menos una de las pasarelas 108, 110, 1308, 1310 y el nodo 105, 1305 de movilidad. Tal portadora puede tener la forma de un CD ROM. Sin embargo, es factible con otros soportes de datos, como una tarjeta de memoria. El código de programa informático puede además proporcionarse como código de programa puro en un servidor y descargarse en al menos una de las pasarelas 108, 110, 1308, 1310 y el nodo 105, 1305 de movilidad.

Resumido, el método consta de al menos los siguientes elementos que se implementarán en una pasarela 1308, 1310 como, por ejemplo, una SGW 108 y una PGW 110:

- Detectar que se ha iniciado un procedimiento de activación de portador dedicado, o un procedimiento de desactivación de portador, establecer un indicador, preferiblemente llamado indicador pendiente de activación o desactivación de portador dedicado, y al mismo tiempo, inicia un nuevo temporizador (preferiblemente llamado período de situación de competición) a partir de este momento donde hay un mayor riesgo de situaciones de competición.

- Si bien existe un mayor riesgo para las situaciones de competición, es decir, cuando el temporizador aún se está ejecutando, manejar los mensajes de solicitud de modificación de portador y/o de solicitud de portadores de acceso de manera que los portadores que se acaban de crear no se eliminen involuntariamente, incluso cuando esos portadores no están presentes en el contexto de portador para ser modificado IE.

- Detectar cuándo se elimina el riesgo de situaciones de competición o al menos se reduce significativamente, es decir, cuando el temporizador expira.

- Cuando el riesgo de situaciones de competición se elimina o al menos se reduce significativamente, manejar cualquier mensaje de Solicitud de modificación de portador y/o modificación de portadores de acceso recibido de manera "ordinaria" para que se pueda mantener la coherencia de la información entre nodos. Esto es lo que se haría sin las realizaciones en el presente documento, sin considerar ningún riesgo para las situaciones de competición. El truco es saber cuándo existe tal riesgo y cuándo no.

Las realizaciones en el presente documento proporcionan retroalimentación al nodo de origen con información sobre qué portadores desaparecen en un mensaje con uno o más portadores que son aceptados por el nodo de recepción.

Las realizaciones en el presente documento no están limitadas a las realizaciones descritas anteriormente. Se pueden usar diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Por lo tanto, las realizaciones anteriores no deben tomarse como limitativas del alcance de las realizaciones.

Se debe enfatizar que el término "comprende/que comprende" cuando se usa en esta especificación se toma para especificar la presencia de las características, enteros, pasos o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, enteros, pasos, componentes o grupos de los mismos. También se debe tener en cuenta que las palabras "un" o "una" que preceden a un elemento no excluyen la presencia de una pluralidad de tales elementos.

El término "configurado para" usado en el presente documento también se puede referir como "dispuesto para", "adaptado para", "capaz de" u "operativo para".

También se debe enfatizar que los pasos de los métodos definidos en las reivindicaciones adjuntas pueden, sin apartarse de las realizaciones del presente documento, realizarse en un orden diferente al orden en que aparecen en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método realizado por una pasarela (108, 110, 1308, 1310) para manejar portadores en un sistema (100) de comunicaciones, comprendiendo el método:
- 5 detectar (1402, 1504 1803) que se ha iniciado un procedimiento para activar o desactivar un portador, portador que está asociado con una conexión de red de datos en paquetes, PDN, y un equipo (101) de usuario, UE;
- 10 recibir (1404, 1507, 1806) un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso desde un nodo (105, 1305) de movilidad para la misma conexión PDN y el UE (101) mientras se intenta el procedimiento de activación o desactivación de portador, cuyo mensaje identifica un primer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE (101);
- 15 detectar (1405, 1807) al menos una falta de coincidencia de portador entre el primer conjunto de portadores y un segundo conjunto de portadores conocido por la pasarela (108, 110, 1308, 1310) y asociado con dicha misma conexión PDN y el UE (101);
- 20 aceptar (1406, 1808), durante un intervalo de tiempo desde que se ha detectado el procedimiento, el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido aunque se ha detectado la falta de coincidencia de portador.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el intervalo de tiempo corresponde a:
- 25 iniciar (1403, 1505, 1804) un temporizador cuando se ha detectado el procedimiento, donde el intervalo de tiempo dura mientras el temporizador está funcionando.
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además:
- 30 detectar (1409, 1810) que el temporizador ha expirado;
- 35 recibir (1410, 1509, 1811) el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso posterior después de que el temporizador haya expirado, dicho mensaje identifica un tercer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE (101);
- 40 cuando el temporizador ha expirado, detectar (1411, 1812) al menos una falta de coincidencia de portador entre el tercer conjunto de portadores y el segundo conjunto de portadores conocido por la pasarela (108, 110, 1308, 1310) y asociado con dicha misma conexión PDN y el UE (101); y
- 45 aplicar (1412, 1813) el manejo de errores de la falta de coincidencia de portador cuando el temporizador ha expirado.
- 4.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-3, en el que el temporizador es un período en el que el riesgo de una situación de competición en el sistema (100) de comunicación ha aumentado desde que se inició el procedimiento de activación o desactivación de portador.
- 5.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que el temporizador expira después de una cantidad de tiempo predeterminada.
- 50 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el intervalo de tiempo dura hasta que se recibe el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso sin ninguna falta de coincidencia de portador.
- 55 7.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además:
- 60 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la información asociada con la falta de coincidencia de portador indica al menos un portador desaparecido o es desconocido en el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido.
- 65 9.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además:
- establecer (1403, 1805) un indicador cuando se ha detectado el procedimiento, en el que el indicador indica que el procedimiento de activación o desactivación de portador está pendiente; y

donde el intervalo de tiempo dura mientras se establece el indicador.

10.- El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el indicador es un indicador de activación de portador dedicado o un indicador de desactivación de portador dedicado.

5 11.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además:
 informar (1401, 1501, 1801) al menos a una de las otras pasarelas (108, 110, 1308, 1310) y un nodo (105, 1301) de movilidad que la pasarela (108, 110, 1308, 1310) soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador; y
 10 recibir (1401, 1501, 1802) de al menos una de las otras pasarelas (108, 110, 1308, 1310) y el nodo (105, 1301) de movilidad, información de soporte que indica que soportan el manejo de la falta de coincidencia de portador.

15 12.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que el portador es un portador de sistema de paquete evolucionado, EPS.

13.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que el portador es un portador dedicado.

20 14.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que la pasarela (108, 110, 1308, 1310) es una primera pasarela (1308), y en el que la primera pasarela (1308) es una pasarela (108) de servicio, SGW.

25 15.- El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que la pasarela (108, 110, 1308, 1310) es una segunda pasarela (1310), y en el que la segunda pasarela (1310) es una pasarela (110) de red de datos en paquetes, PGW.

30 16.- Una pasarela (103, 105) para manejar portadores en un sistema (100) de comunicaciones, la pasarela (103, 105) estando adaptada para:

detectar que se ha iniciado un procedimiento para activar o desactivar un portador, portador que está asociado con una conexión de red de datos en paquetes, PDN, y un equipo (101) de usuario, UE;

35 recibir un primer mensaje de solicitud de modificación de portador o de modificación de portadores de acceso desde un nodo(105, 1305) de movilidad para la misma conexión PDN y el UE (101) mientras se intenta el procedimiento de activación o desactivación de portador, cuyo mensaje identifica un primer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE (101);

40 detectar al menos una falta de coincidencia de portador entre el primer conjunto de portadores y un segundo conjunto de portadores conocido por la pasarela (108, 110, 1308, 1310) y asociado con dicha misma conexión PDN y el UE (101); y

45 aceptar, durante un intervalo de tiempo desde que se ha detectado el procedimiento, el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido aunque se ha detectado la falta de coincidencia de portador.

17.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con la reivindicación 16, en la que el intervalo de tiempo corresponde a que la pasarela (108, 110, 1308, 1310) se adapte para:

50 iniciar un temporizador cuando se ha detectado el procedimiento, donde el intervalo de tiempo dura mientras el temporizador está funcionando.

18.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con la reivindicación 17, que se adapta además para:

55 detectar que el temporizador ha expirado;

recibir el mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso posterior después de que haya expirado el temporizador, mensaje que identifica un tercer conjunto de portadores asociados con dicha misma conexión PDN y el UE (101);

60 cuando el temporizador haya expirado, detectar al menos una falta de coincidencia de portador entre el tercer conjunto de portadores y el segundo conjunto de portadores conocido por la pasarela (108, 110, 1308, 1310) y asociado con dicha misma conexión PDN y el UE (101); y

65 aplicar el manejo de errores de la falta de coincidencia de portador cuando el temporizador ha expirado.

- 19.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17-18, en la que el temporizador es un período en el que el riesgo de una situación de competición en el sistema (100) de comunicación ha aumentado desde que se ha iniciado el procedimiento de activación o desactivación de portador.
- 5 20.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17-19, en la que el temporizador expira después de una cantidad de tiempo predeterminada.
- 21.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con la reivindicación 16, en la que el intervalo de tiempo dura hasta que se recibe el primer mensaje de modificación de portador o modificación de portadores de acceso sin que
10 haya ninguna falta de coincidencia de portador.
22. La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16-21, que está además adaptada para:
- 15 transmitir información asociada con la falta de coincidencia de portador al nodo (105, 1305) de movilidad.
- 23.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con la reivindicación 22, en la que la información asociada con la falta de coincidencia de portador indica al menos un portador desaparecido o es desconocido en el primer mensaje de solicitud de modificación de portador o modificación de portadores de acceso recibido.
20
- 24.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16-23, que se adapta además para:
- 25 establecer un indicador cuando se ha detectado el procedimiento, en la que el indicador indica que el procedimiento de activación o desactivación de portador está pendiente; y donde el intervalo de tiempo dura mientras se establece el indicador.
- 25.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con la reivindicación 24, en la que el indicador es un indicador de activación de portador dedicado o un indicador de desactivación de portador dedicado.
30
- 26.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16-25, que está además adaptada para:
- 35 informar al menos a una de las otras pasarelas (108, 110, 1308, 1310) y un nodo (105, 1301) de movilidad que la pasarela (108, 110, 1308, 1310) soporta el manejo de la falta de coincidencia de portador; y
- recibir de al menos una de las otras pasarelas (108, 110, 1308, 1310) y el nodo de movilidad (105, 1301) que soportan el manejo de la falta de coincidencia de portador.
- 40 27.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16-26, en la que el portador es un portador de sistema de paquetes evolucionado, EPS.
- 28.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16-27, en la que el
45 portador es un portador dedicado.
- 29.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16-28, en la que la pasarela (108, 110, 1308, 1310) es una primera pasarela (1308), y en la que la primera pasarela (1308)) es una pasarela (108) de servicio, SGW.
- 50 30.- La pasarela (108, 110, 1308, 1310) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16-29, en la que la pasarela (108, 110, 1308, 1310) es una segunda pasarela (1310), y en la que la segunda pasarela (1310) es una pasarela (110) de red de datos en paquetes, PGW.

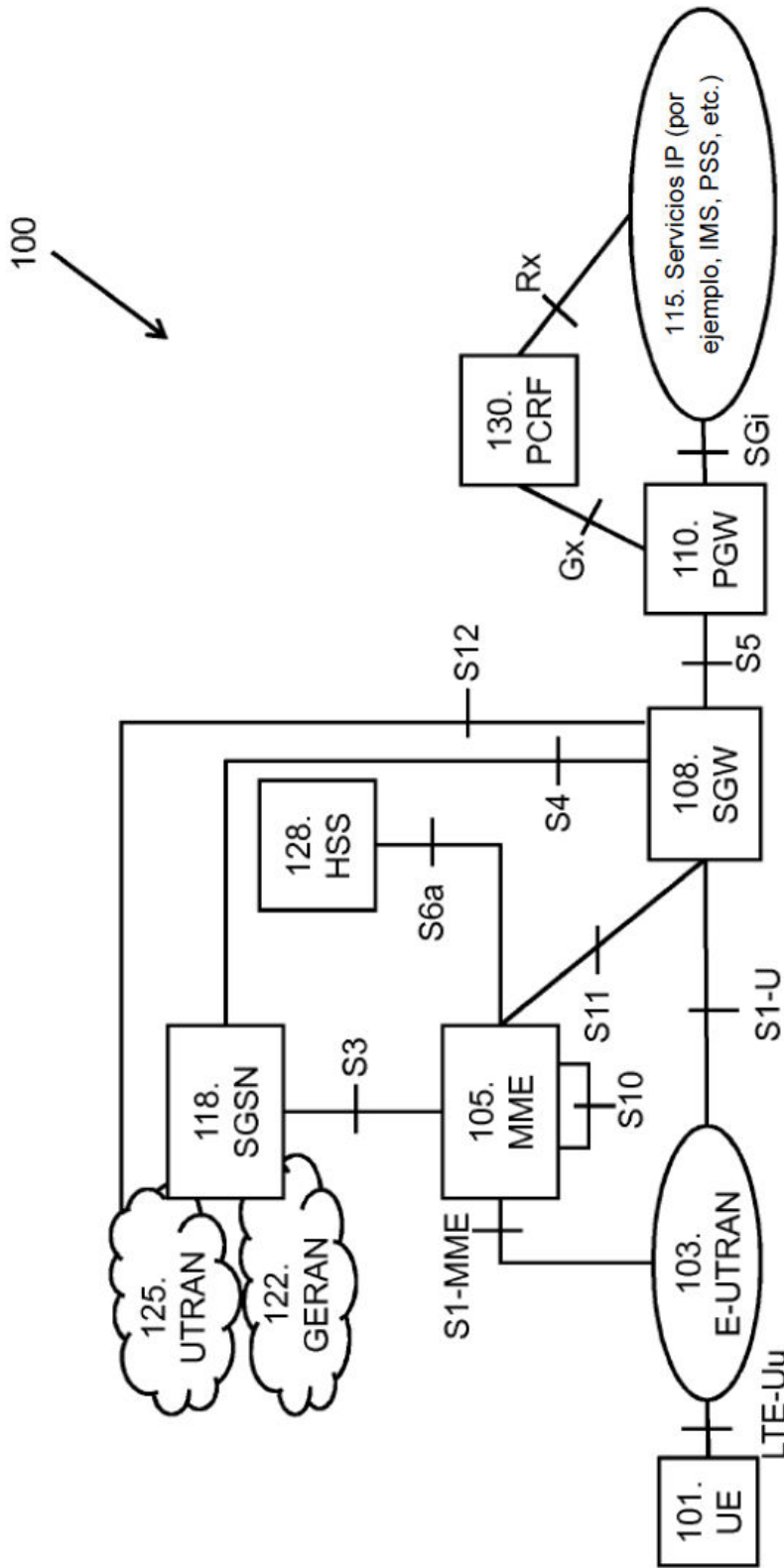


Fig. 1

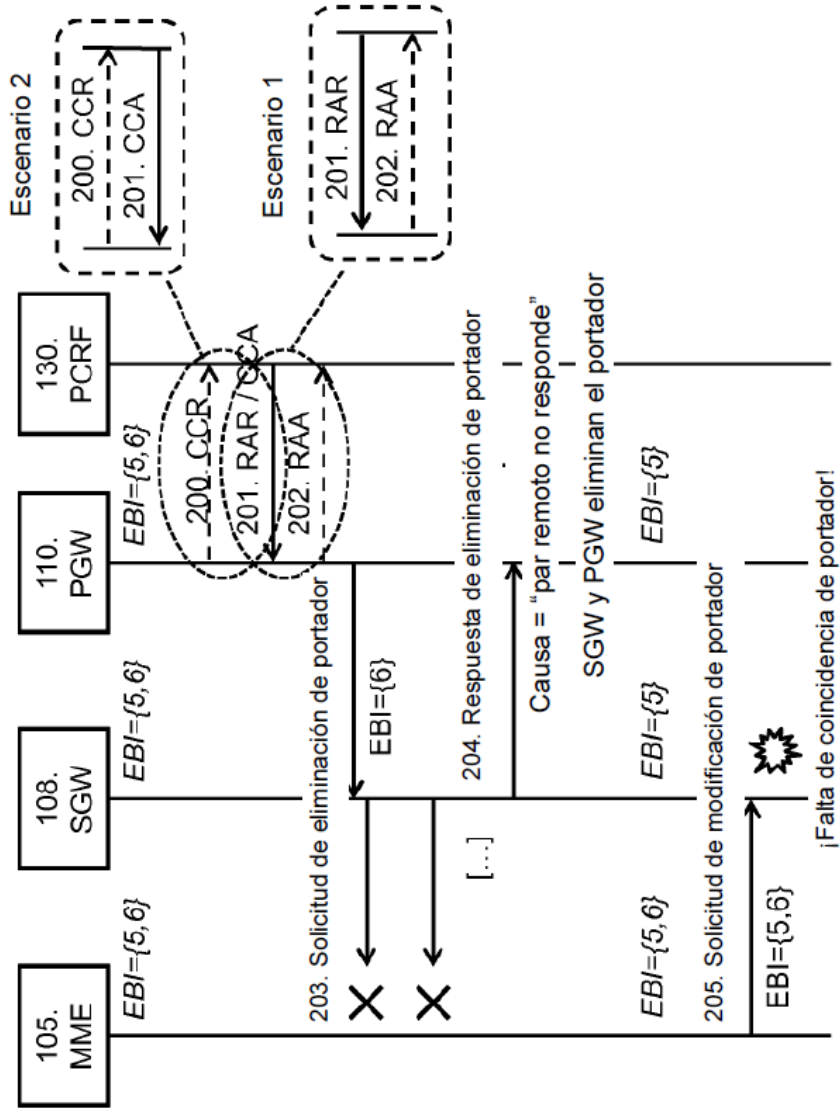


Fig. 2

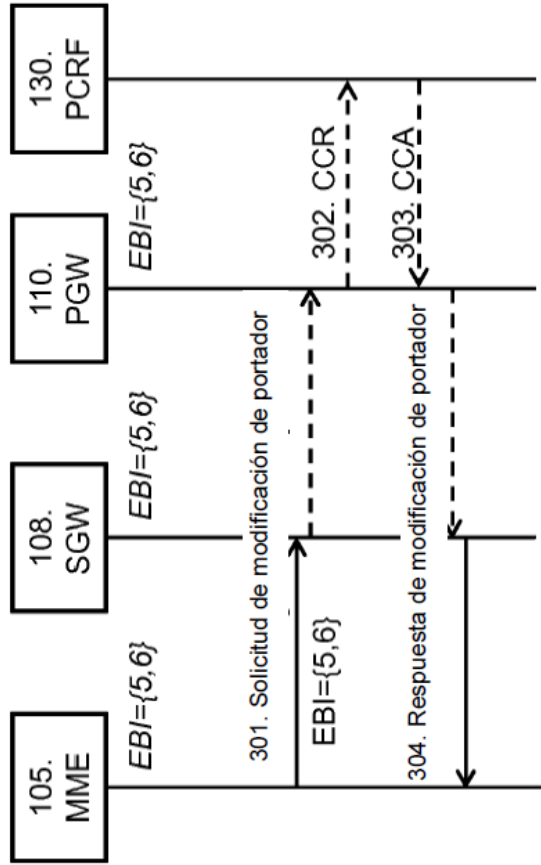


Fig. 3

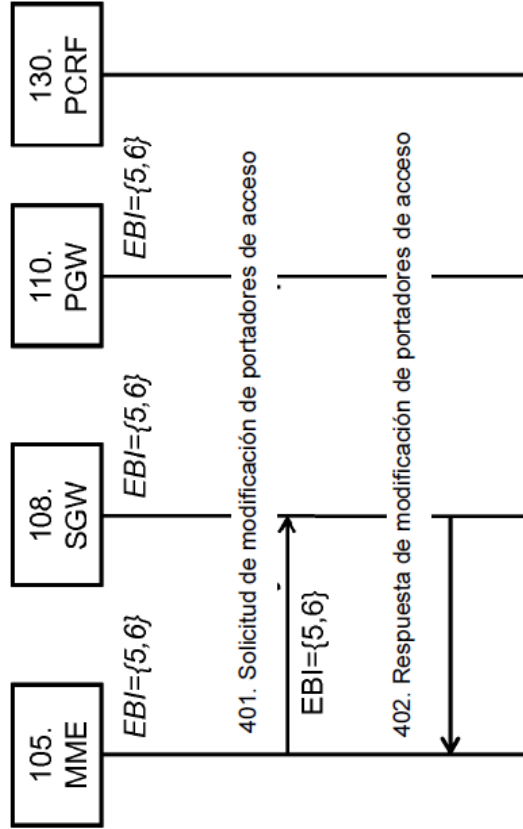


Fig. 4

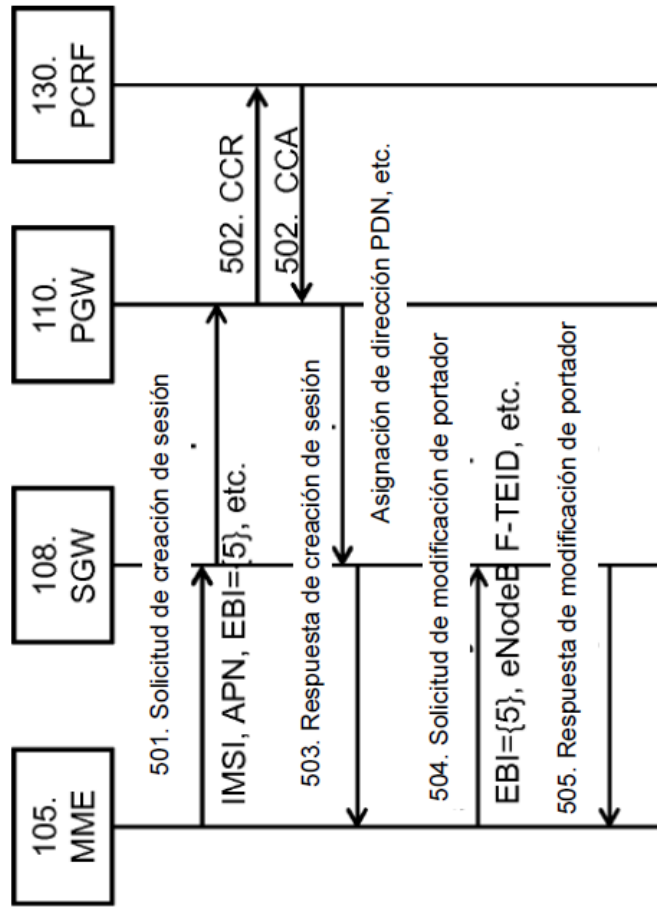


Fig. 5

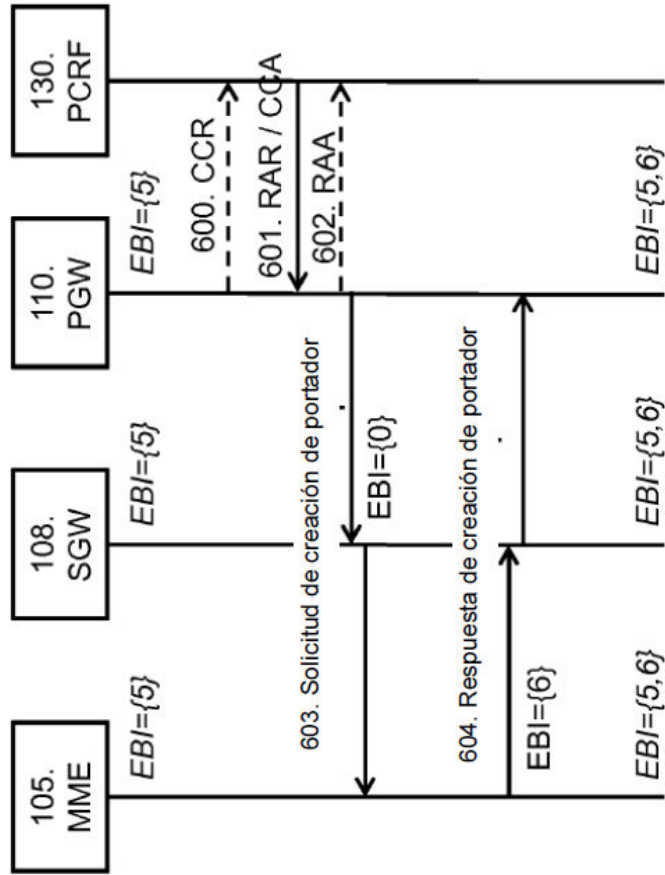


Fig. 6

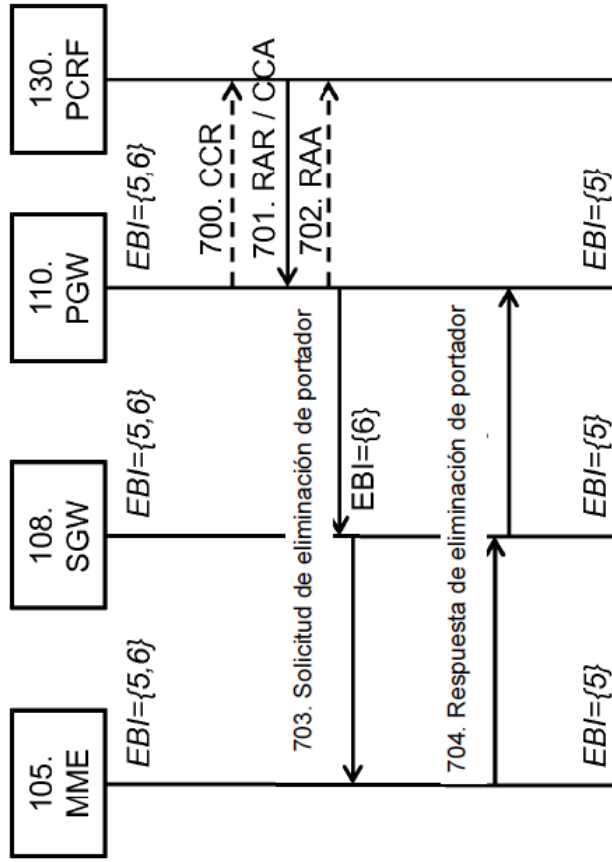


Fig. 7

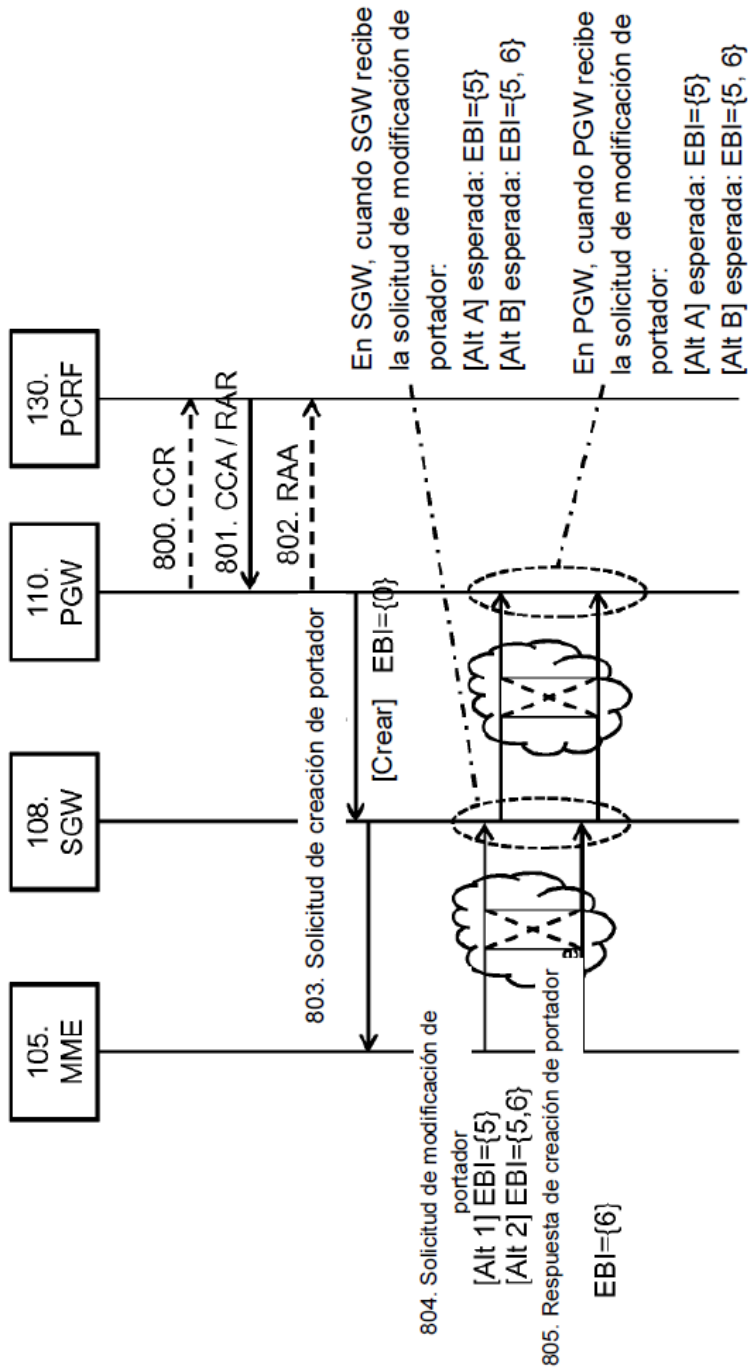


Fig. 8

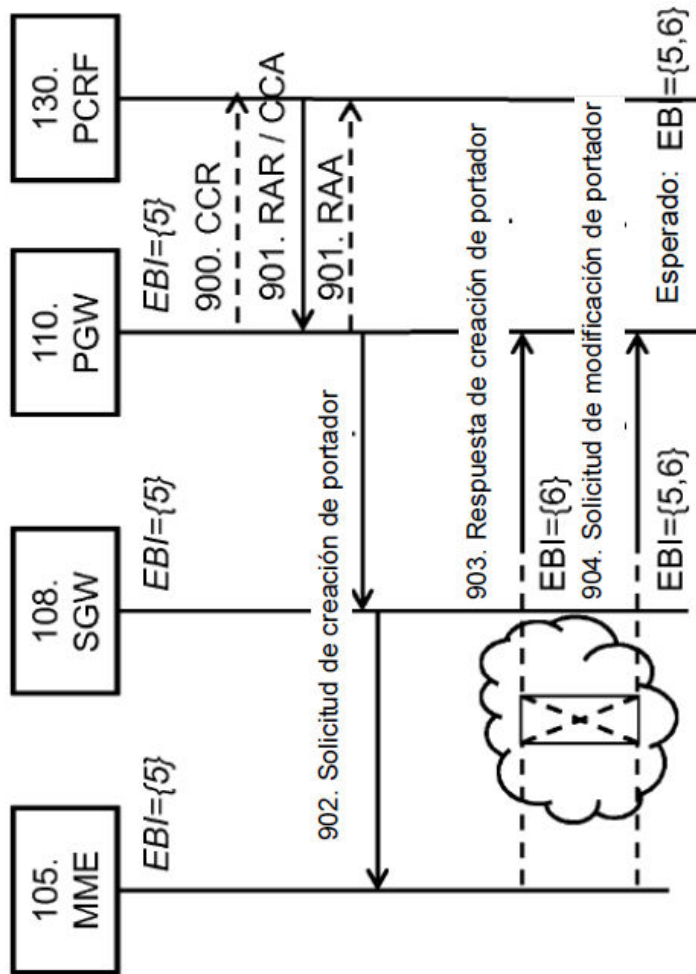


Fig. 9

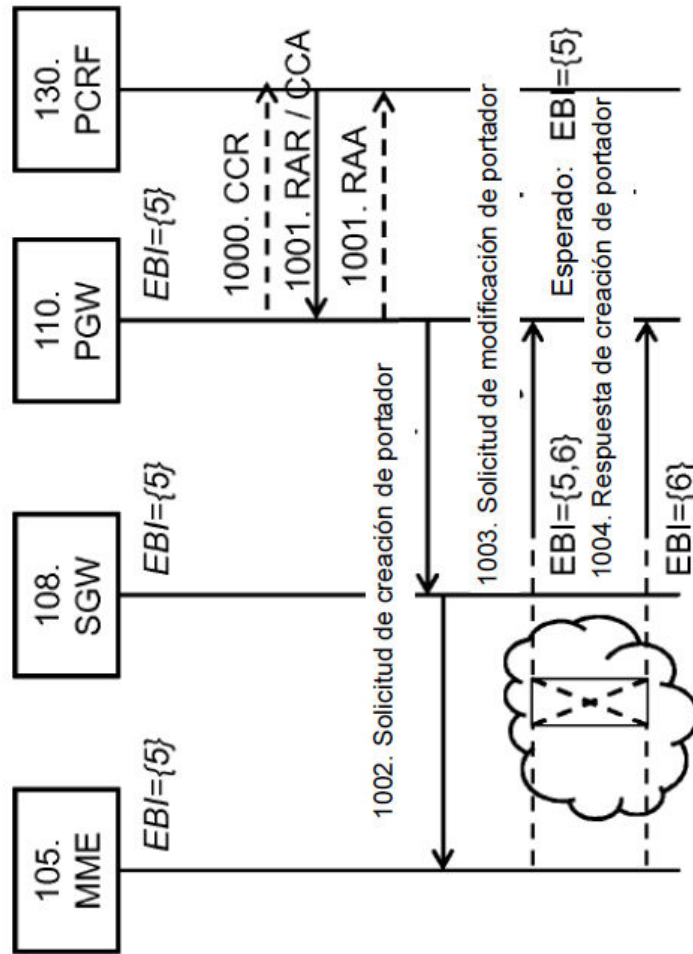


Fig. 10

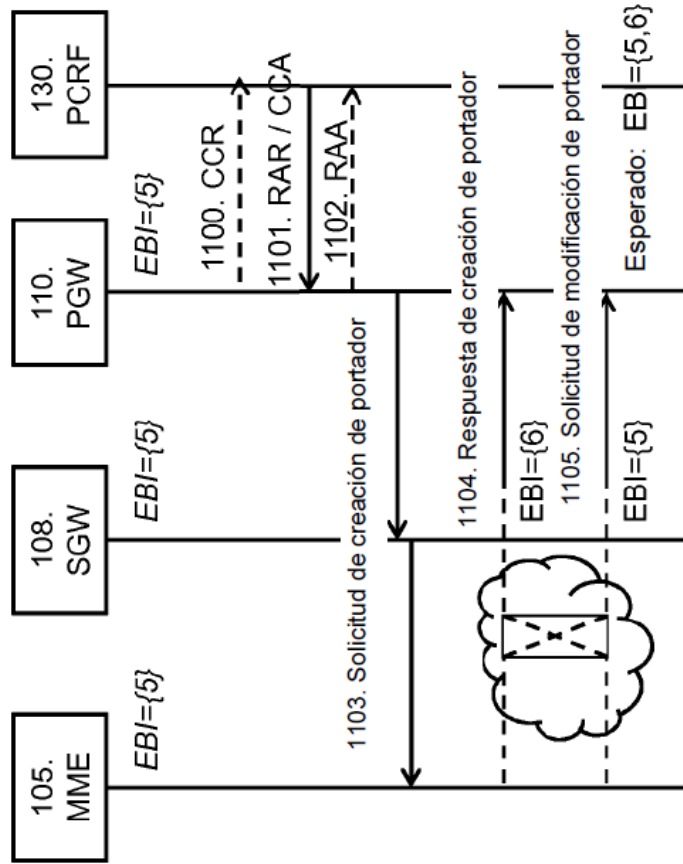


Fig. 11

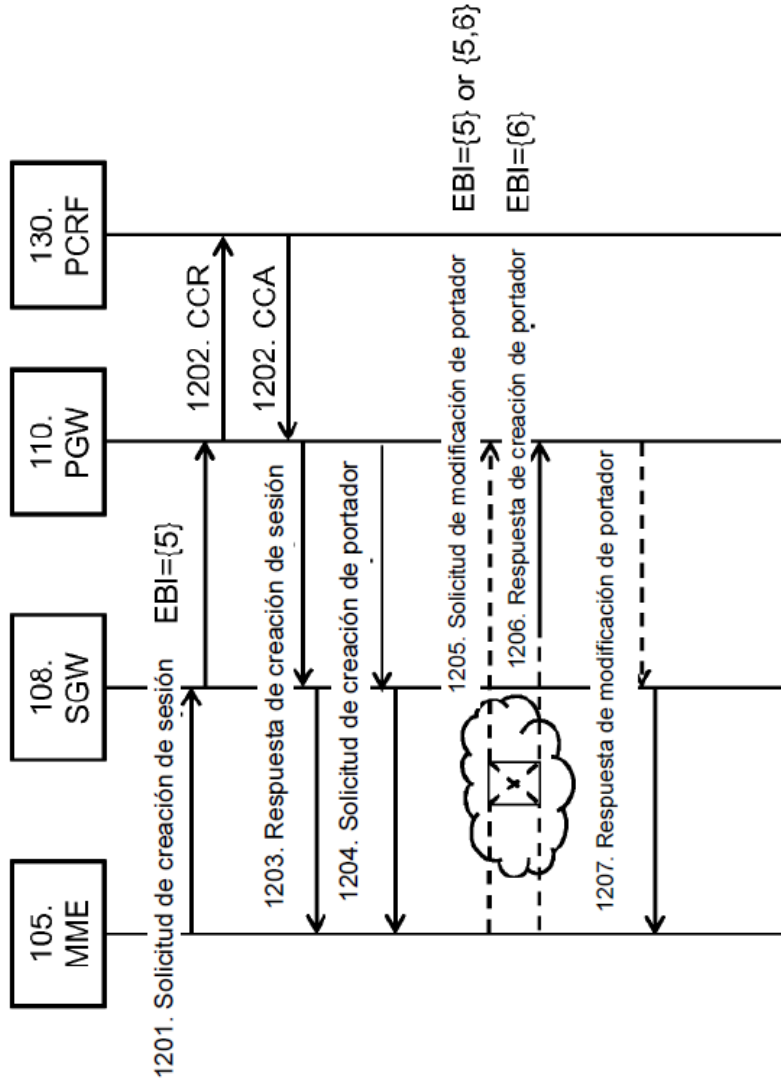


Fig. 12

<p>Caso 1. SGW recibe: 1. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5} 2. Respuesta de creación de portador, EBI = {6}</p>	<p>SGW espera: EBI = {5}</p> <p>-</p>	<p>SGW concluye: Portadores coinciden perfectamente MME ha creado portador: EBI = {6} }</p>
<p>Caso 2. SGW recibe: 1. Respuesta de creación de portador, EBI = {6} 2. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5, 6}</p>	<p>SGW espera: -</p> <p>EBI = {5,6}</p>	<p>SGW concluye: MME ha creado portador: EBI = {6} } Portadores coinciden perfectamente</p>
<p>Caso 3. SGW recibe: 1. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5, 6} 2. Respuesta de creación de portador, EBI = {6}</p>	<p>SGW espera: EBI = {5}</p> <p>-</p>	<p>SGW concluye: Falta de coincidencia, EBI= {6} es desconocido MME ha creado portador: EBI = {6}</p>
<p>Caso 4. SGW recibe: 1. Respuesta de creación de portador, EBI = {6} 2. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5}</p>	<p>SGW espera: -</p> <p>EBI = {5,6}</p>	<p>SGW concluye: MME ha creado portador: EBI = {6} Falta de coincidencia, EBI= {6} falta</p>

Fig. 13

<p>Caso 5. SGW recibe:</p> <p>1. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5, 6}</p> <p>2. Respuesta de eliminación de portador, EBI = {6}</p>	<p>SGW espera:</p> <p>EBI = {5,6}</p>	<p>SGW concluye:</p> <p>Portadores coinciden perfectamente</p> <p>MME ha eliminado portador: EBI = {6}</p>
<p>Caso 6. SGW recibe:</p> <p>1. Respuesta de eliminación de portador, EBI = {6}</p> <p>2. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5}</p>	<p>SGW espera:</p> <p>EBI = {5}</p>	<p>SGW concluye:</p> <p>MME ha eliminado portador: EBI = {6}</p> <p>Portadores coinciden perfectamente</p>
<p>Caso 7. SGW recibe:</p> <p>1. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5}</p> <p>2. Respuesta de eliminación de portador, EBI = {6}</p>	<p>SGW espera:</p> <p>EBI = {5,6}</p>	<p>SGW concluye:</p> <p>Falta de coincidencia, EBI={6} falta</p> <p>MME ha eliminado portador: EBI = {6}</p>
<p>Caso 8. SGW recibe:</p> <p>1. Respuesta de eliminación de portador, EBI = {6}</p> <p>2. Solicitud de modificación de portador, EBI = {5, 6}</p>	<p>SGW espera:</p> <p>EBI = {5,6}</p>	<p>SGW concluye:</p> <p>MME ha eliminado portador: EBI = {6}</p> <p>Falta de coincidencia, EBI={6} es desconocido</p>

Fig. 14

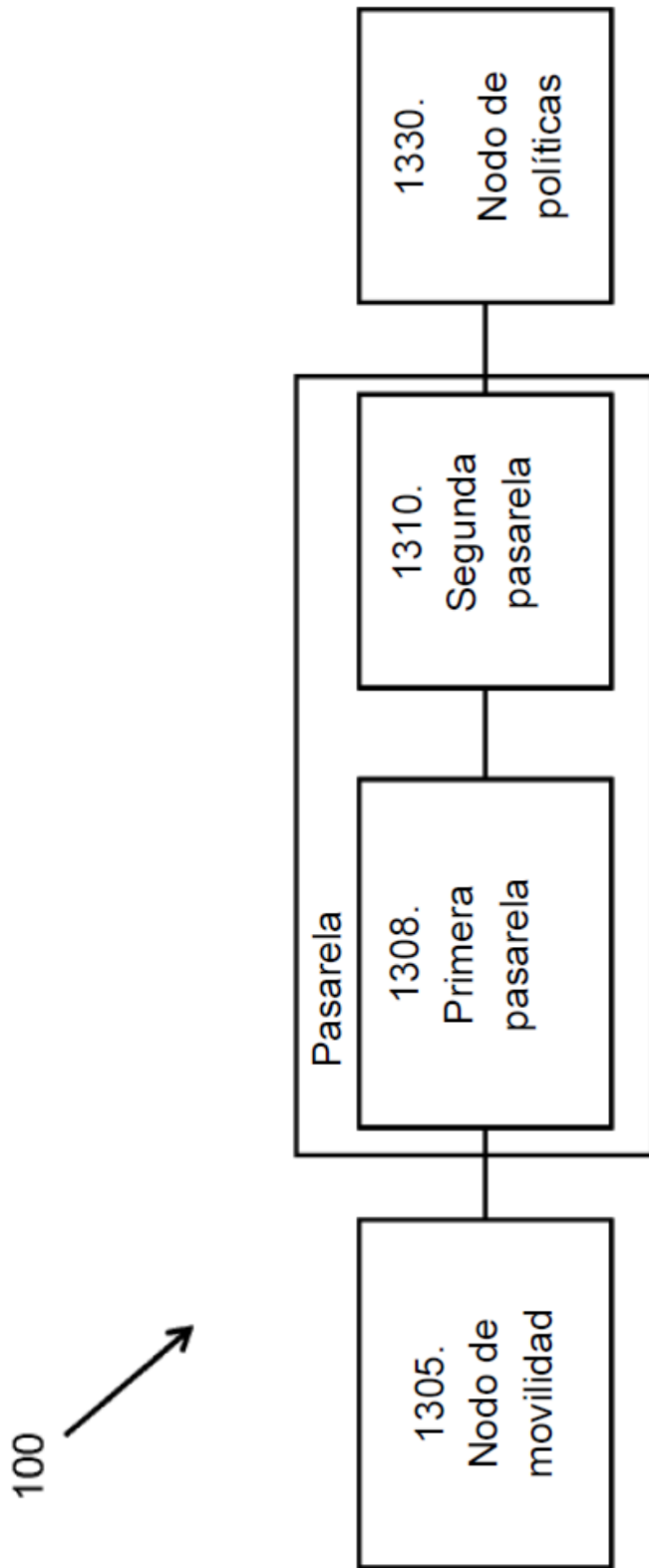


Fig. 15

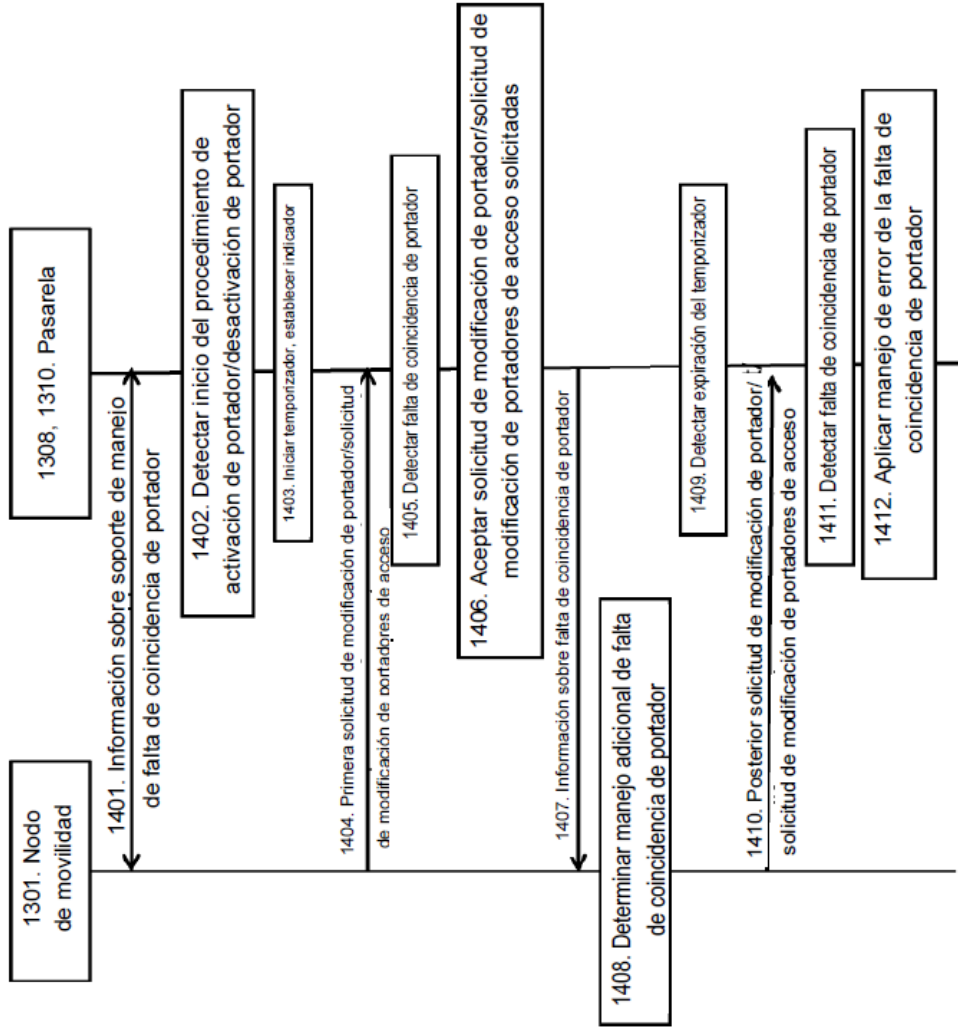


Fig. 16

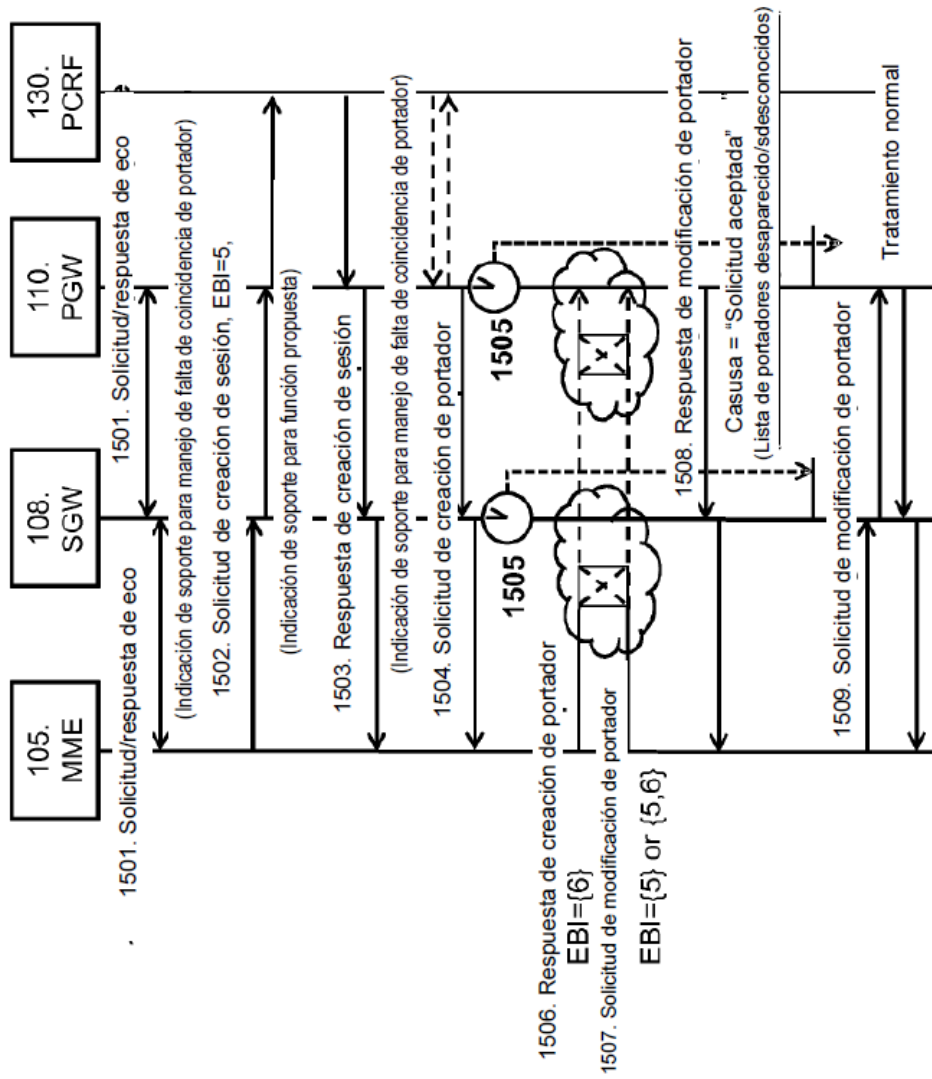


Fig. 17

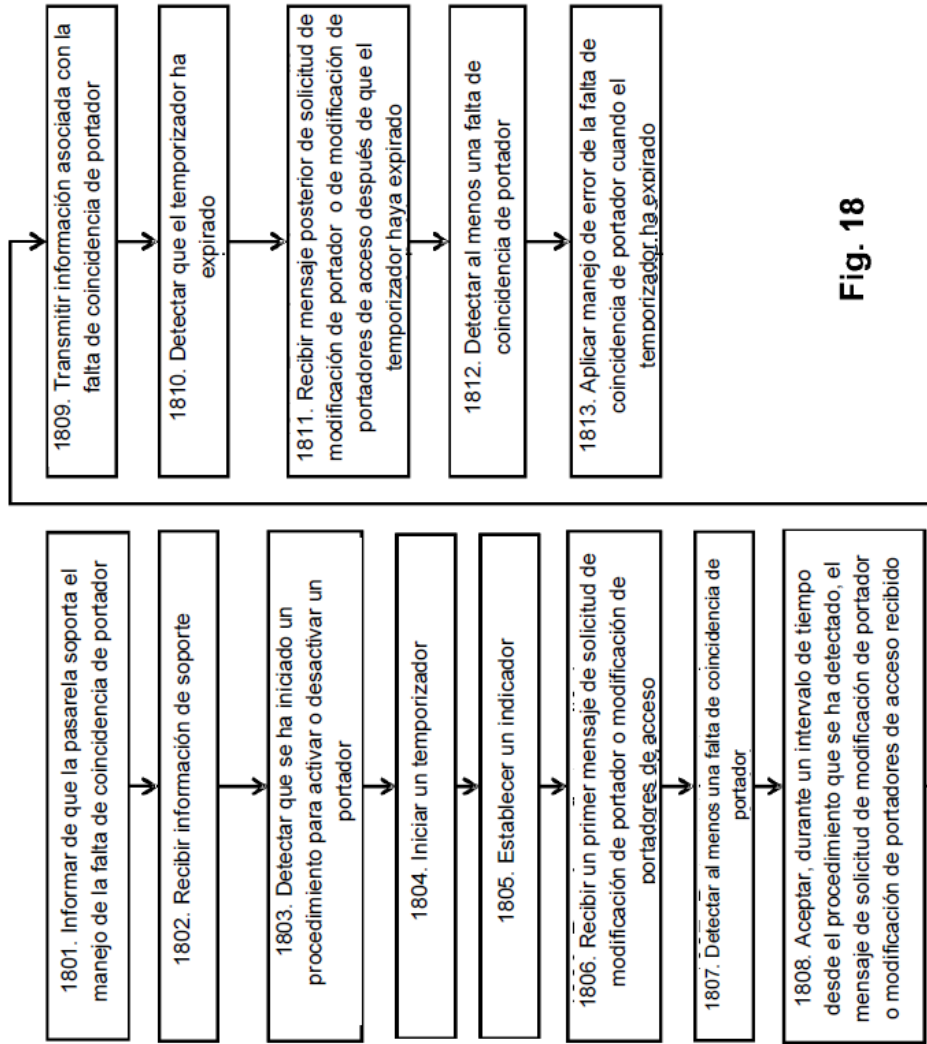


Fig. 18

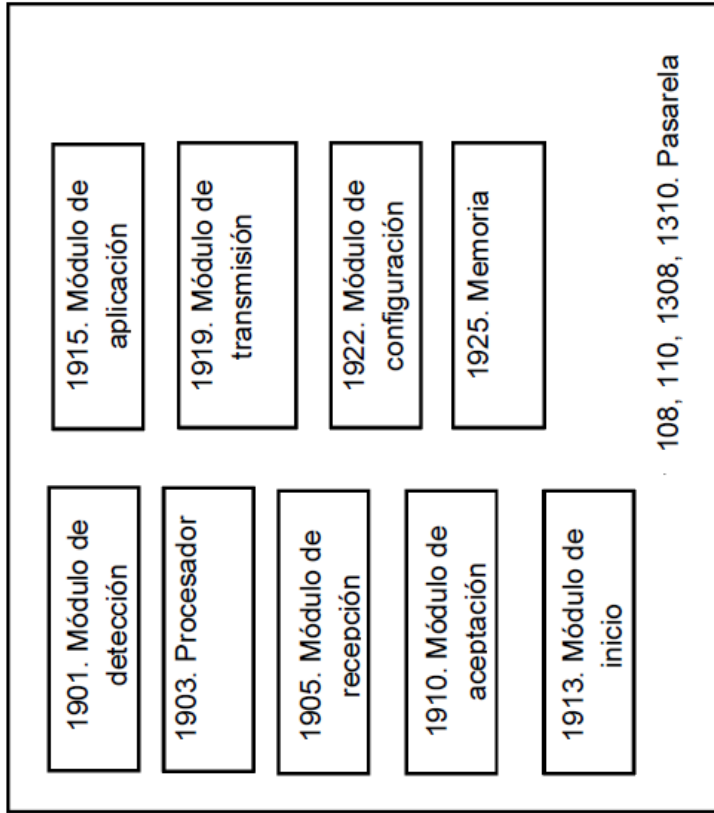


Fig. 19

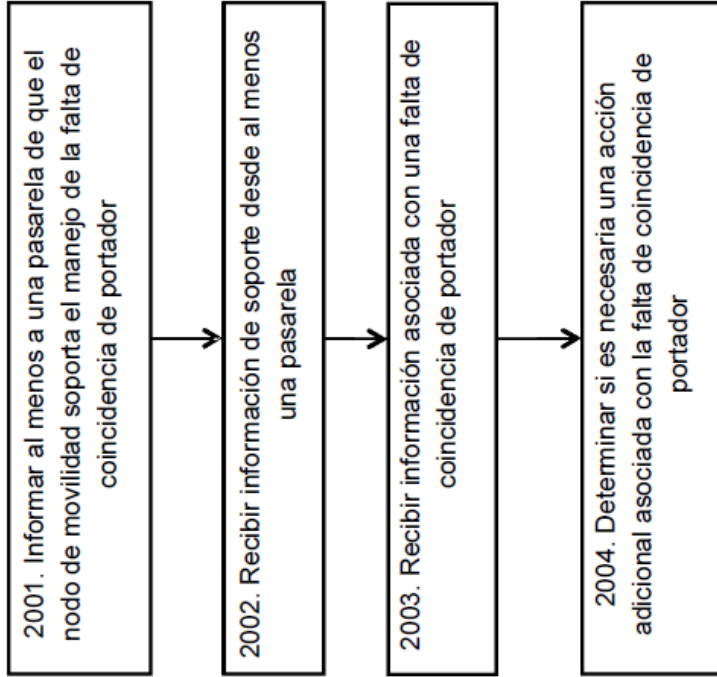


Fig. 20

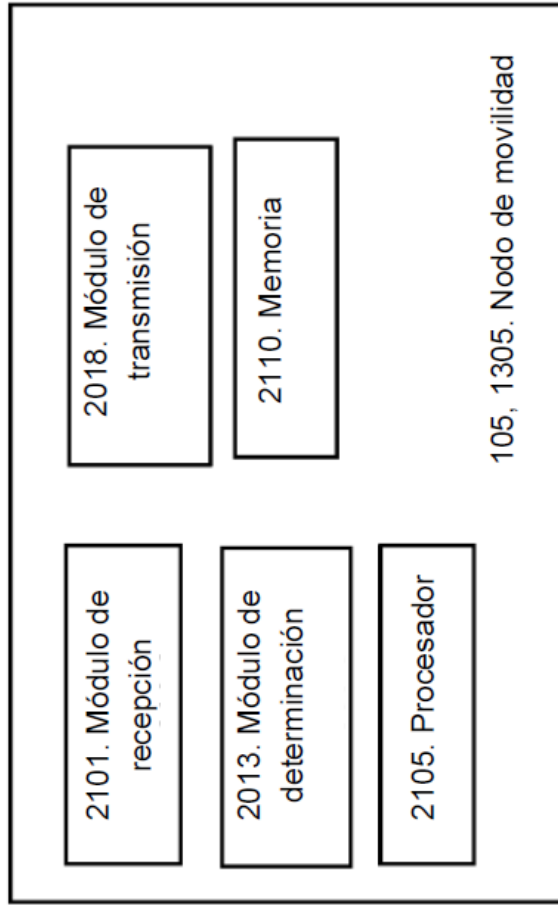


Fig. 21