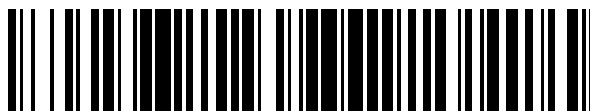


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 998**

51 Int. Cl.:
H04L 12/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07800951 .1**
96 Fecha de presentación: **14.08.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2037633**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54 Título: **MÉTODO DE PROCESO PARA LA INVALIDACIÓN DEL TÚNEL DE DATOS DEL ENLACE DESCENDENTE ENTRE REDES, SISTEMA DE COMUNICACIONES Y DISPOSITIVO.**

30 Prioridad:
15.08.2006 CN 200610115276

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.02.2012

73 Titular/es:
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.
HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING BANTIAN
LONGGANG DISTRICT
SHENZHEN, GUANGDONG PROVINCE 518129,
CN**

72 Inventor/es:
HU, Weihua

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 373 998 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 de proceso para la invalidación del túnel de datos del enlace descendente entre redes, sistema de comunicaciones y dispositivo

Campo de la invención

- 5 La presente invención está relacionada con una tecnología de comunicaciones móviles y, más en particular, con un método de proceso para la invalidación de un túnel de datos del enlace descendente en un plano de usuario entre una red de acceso y una red troncal, un sistema de comunicaciones y un dispositivo bajo una arquitectura de One Tunnel/Direct Tunnel (un túnel/túnel directo) en un sistema de comunicación móvil de tercera generación.

Antecedentes

- 10 En los próximos años se incrementará enormemente el tráfico de datos en el plano de usuario debido a que se ha introducido el acceso de paquetes de alta velocidad (HSPA) y el subsistema multimedia (IMS) del protocolo de Internet (IP) en una red del Proyecto de Colaboración de 3ª Generación (3GPP). Para mejorar el rendimiento de la transmisión de datos del sistema 3GPP y reducir la inversión de red del operador, la organización 3GPP ha diseñado una arquitectura de red llamada One Tunnel, que en la especificación se denomina como arquitectura de red "One
15 Tunnel" o "Direct Tunnel" (denominada abreviadamente One Tunnel). En particular, se establece directamente un túnel en el plano del usuario entre un control (RNC) de red de radio y un nodo (GGSN) de soporte de la pasarela del servicio (GPRS) general de paquetes vía radio para reemplazar los dos túneles existentes, respectivamente, entre el RNC y un nodo (SGSN) de soporte GPRS en servicio y entre el SGSN y el GGSN para eliminar la función del plano de usuario del nodo SGSN, para de ese modo preservar la inversión del operador en la expansión de la capacidad
20 del plano de usuario del SGSN para contemplar el crecimiento del tráfico de un plano de usuario de red originado por el HSPA. En resumen, la arquitectura One Tunnel se puede generalizar como un aplanamiento de los niveles del plano de usuario en el que la red troncal mantiene una capa del nodo del plano de usuario y se establece un túnel entre la red de acceso y una entidad del plano de usuario de la red troncal.

- 25 En el sistema 3GPP, la transmisión de datos entre la red de acceso y el plano de usuario de la red troncal utiliza una tecnología de protocolo (GTP) de túnel de GPRS. Cuando un extremo de un túnel GTP recibe paquetes de datos enviados desde un extremo emparejado, el extremo localiza un contexto de plano de usuario en función de la información de identidad (TEID) del extremo del túnel incluida en una cabecera del GTP en una capa externa de los paquetes de datos y después los reenvía de acuerdo con la información de enrutamiento almacenada en el contexto. Si un nodo en un extremo del túnel GTP puede liberar el contexto del plano de usuario debido al reinicio del nodo u
30 otras circunstancias anormales, después de recibir los datos enviados del extremo emparejado del túnel GTP, el nodo no puede localizar el contexto del plano de usuario correspondiente y por lo tanto no puede reenviar normalmente los paquetes de datos recibidos sino únicamente descartar los datos recibidos. De acuerdo con los requisitos del protocolo GTP, si se recibe el paquete de datos GTP pero no se puede localizar el contexto del plano de usuario, es necesario enviar un mensaje de indicación del error al otro extremo a la vez que se descarta el paquete, de modo que se notifica al otro extremo que el túnel no es válido y que no vuelva a enviar datos a través
35 del túnel actual.

- 40 En la arquitectura One Tunnel, el plano de usuario tiene únicamente un túnel de datos establecido entre el RNC y el GGSN. Una vez que el RNC libera los recursos del interfaz aéreo y el contexto del usuario debido a circunstancias anormales como por ejemplo un reinicio, se invalida un túnel de datos del enlace descendente relevante entre el RNC relevante y el GGSN. Si el GGSN envía un dato al RNC a través del túnel de datos invalidado del enlace descendente, inevitablemente, el GGSN recibe de vuelta del RNC un mensaje de indicación del error, i.e., una indicación del error. De acuerdo con el mecanismo de proceso actual, en este caso, el GGSN desactiva un contexto del protocolo (PDP) de datos por paquetes para liberar por completo la portadora IP. Si posteriormente un usuario quiere recuperar la transmisión de datos, el usuario debe reactivar el PDP para establecer la portadora IP.

- 45 En el proceso anterior, después de la invalidación del túnel de datos del enlace descendente entre el RNC y el GGSN, el usuario tiene que reactivar el PDP para establecer de nuevo la portadora IP para recuperar la transmisión de datos, lo que indudablemente influye en la velocidad de la recuperación de la transmisión de datos y va en contra de la idea del 3GPP de asegurar que el usuario está siempre en línea. Además, no se puede asegurar que permanezca inalterada la dirección IP de la portadora IP establecida en la reactivación PDP y, como consecuencia,
50 la aplicación se interrumpe debido al cambio de la dirección IP.

El documento 3GPP TR 23.809 V.0.3.0 divulga un especificación técnica de servicio de grupo y una característica del sistema y se refiere a una descripción Funcional de One Tunnel.

- 55 La patente de los Estados Unidos número 7054945 B2 divulga una técnica para proporcionar avisos en una red de comunicaciones que incluye el establecimiento de una sesión de comunicación de la primera capa en un primer elemento de la red.

Resumen

En un modo de realización, la presente invención se orienta hacia un método de proceso para la invalidación de un túnel de datos del enlace descendente entre redes, que es capaz de mejorar la velocidad de recuperación de una transmisión de datos después de la invalidación del túnel de datos del enlace descendente.

- 5 En un modo de realización, la presente invención se orienta hacia un sistema de comunicación que es capaz de mejorar la velocidad de recuperación de una transmisión de datos después de la invalidación del túnel de datos del enlace descendente.

10 En un modo de realización, la presente invención se orienta hacia un dispositivo de comunicación que es capaz de mejorar la velocidad de recuperación de una transmisión de datos después de la invalidación del túnel de datos del enlace descendente.

Las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente invención se realizan como se divulga en las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención proporciona un método de proceso para una invalidación de un túnel de datos del enlace descendente entre redes, que incluye los siguientes pasos:

- 15 recibir, por parte de un anclaje del plano de usuario en la red troncal, una indicación de error del túnel de datos desde el dispositivo de la red de acceso; y

notificar, por parte del anclaje del plano de usuario en la red troncal, a un plano de control de la red troncal que recupere un túnel de datos del enlace descendente, si el plano de usuario correspondiente a la indicación de error utiliza una tecnología One Tunnel.

- 20 La presente invención proporciona un sistema de comunicación que incluye un plano de control de la red troncal y un anclaje del plano de usuario en la red troncal;

El anclaje del plano de usuario de la red troncal se adapta para recibir una indicación de error del túnel de datos desde un dispositivo de la red de acceso y notificar al plano de control de la red troncal que solicite la recuperación del túnel de datos del enlace descendente después de determinar que el plano de usuario correspondiente a la indicación de error utiliza la tecnología One Tunnel;

- 25

El plano de control de la red troncal se adapta para recuperar el túnel de datos del enlace descendente después de recibir una notificación enviada por el anclaje del plano de usuario de la red troncal.

La presente invención proporciona un dispositivo de comunicación. El dispositivo incluye una unidad de recepción y una unidad de envío;

- 30 La unidad de recepción se adapta para recibir una indicación de error del túnel de datos desde un dispositivo de la red de acceso; y

La unidad de envío se adapta para notificar a un plano de control de la red troncal que recupere un túnel de datos del enlace descendente si un plano de usuario correspondiente a la indicación de error utiliza una tecnología One Tunnel.

- 35 Por lo tanto, con las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente invención, el anclaje del plano de usuario de la red troncal recibe una indicación de error del túnel de datos de un dispositivo de la red de acceso y notifica a un plano de control relevante de la red troncal que solicite la recuperación del túnel de datos del enlace descendente después de determinar que el plano de usuario correspondiente a la indicación de error utiliza la tecnología One Tunnel. El plano de control de la red troncal recupera el túnel de datos del enlace descendente y notifica al anclaje del plano de usuario de la red troncal que actualice la información del plano de usuario. Después de que el túnel de datos del enlace descendente queda invalidado, el anclaje del plano de usuario de la red troncal no libera el contexto PDP correspondiente y notifica al plano de control de la red troncal que vuelva a establecer el túnel de datos del enlace descendente, lo que mejora la velocidad de recuperación de la transmisión de datos después de la invalidación del túnel de datos del enlace descendente y evita las influencias negativas en la recuperación de la transmisión de datos causadas por la reactivación del PDP.
- 40
- 45

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá mucho mejor a partir de la descripción detallada ofrecida a continuación en la presente solicitud únicamente como ilustración, así pues, no limita la presente invención, y donde:

La Fig. 1 es una vista esquemática de una arquitectura One Tunnel en la técnica anterior;

La Fig. 2 es un diagrama de flujo genérico de un método de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La Fig. 3 es un diagrama de flujo de activación, por parte de un usuario, de un contexto PDP para establecer una portadora IP en un método de acuerdo con un primer modo de realización preferido de la presente invención;

5 La Fig. 4 es un diagrama de flujo del proceso de invalidación de un túnel de datos del enlace descendente de un plano de usuario en el método de acuerdo con el primer modo de realización preferido de la presente invención;

La Fig. 5 es un diagrama de flujo de la activación, por parte de un usuario, de un contexto PDP para establecer una portadora IP en un método de acuerdo con un segundo modo de realización preferido de la presente invención;

10 La Fig. 6 es un diagrama de flujo del proceso de invalidación de un túnel de datos del enlace descendente de un plano de usuario en el método de acuerdo con el segundo modo de realización preferido de la presente invención;

La Fig. 7 es una vista esquemática de la estructura de un sistema de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

La Fig. 8 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

15 Descripción detallada

Para hacer comprensibles los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de la presente invención, a continuación se describe en detalle la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

20 En los modos de realización de la presente invención, un anclaje del plano de usuario en la red troncal recibe una indicación de error del túnel de datos desde un dispositivo de la red de acceso y notifica al plano de control relevante de la red troncal que recupere el túnel de datos del enlace descendente después de determinar que el plano de usuario correspondiente a la indicación de error utiliza una tecnología One Tunnel; y el plano de control de la red troncal recupera el túnel de datos del enlace descendente y notifica al anclaje del plano de usuario en la red troncal que actualice la información del plano de usuario.

25 Los modos de realización de la presente invención se pueden aplicar a un sistema 3GPP existente y a un sistema 3GPP en desarrollo.

30 La tecnología One Tunnel involucrada en el sistema 3GPP existente incluye dos modelos. De acuerdo con uno de los modelos, un SGSN conserva la función del plano de usuario. Por ejemplo, en el escenario de un usuario en itinerancia, un usuario prepago, o similares, para reducir los cambios en el anclaje del plano de usuario en la red troncal, i.e., un GGSN, el plano de usuario se sigue estableciendo de forma convencional en lugar de utilizando One Tunnel. La Fig. 1 es una vista esquemática de una arquitectura One Tunnel en la técnica anterior. Como se muestra en la Fig. 1, una gran parte del tráfico del plano de usuario se transmite directamente entre un RNC y el GGSN mediante un túnel utilizando la tecnología One Tunnel, como se indica mediante la línea gruesa sólida de la Fig. 1; y una pequeña parte del tráfico del plano de usuario se sigue transmitiendo entre el RNC y el GGSN a través del SGSN, como se indica mediante la línea fina de la Fig. 1, y la interacción de señalización del plano de control se indica mediante la línea de puntos de la Fig. 1. De aquí en adelante este modelo se denominará abreviadamente modelo One Tunnel en el que el SGSN conserva la función del plano de usuario.

35 De acuerdo con el otro modelo de la tecnología One Tunnel, el SGSN no tiene la función del plano de usuario y, en todos los escenarios, para transmitir datos se utiliza el túnel entre el RNC y el GGSN. Si se adopta este modelo ya no existe el túnel GTP del plano (GTPU) de usuario entre el RNC, el SGSN y el GGSN. De aquí en adelante este modelo se denominará abreviadamente modelo One Tunnel completo.

40 En el sistema 3GPP en desarrollo, la materialización de la tecnología One Tunnel es esencialmente parecida al modelo One Tunnel completo descrito más arriba, pero es ligeramente distinto al sistema 3GPP existente en ciertas entidades específicas. Por ejemplo, la función del plano de control de la red troncal, i.e., la función realizada por el SGSN en el modelo One Tunnel completo descrito más arriba la realiza una entidad de gestión de movilidad (MME), y la función del RNC descrita más arriba la realiza un E-NodoB.

45 Las soluciones de los modos de realización de la presente invención se ilustran a continuación en detalle mediante su aplicación, por ejemplo, al sistema 3GPP existente.

La Fig. 2 es un diagrama de flujo genérico de un método de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 2, el método incluye los siguientes pasos.

50 En el Paso 201, un GGSN recibe una indicación de error de un RNC y avisa a un SGSN relevante para que recupere un túnel de datos del enlace descendente después de determinar que el plano de usuario correspondiente a una

indicación de error utiliza una tecnología One Tunnel.

En el Paso 202, el SGSN envía una petición de restablecimiento de la portadora (RAB) de acceso radio al RNC correspondiente, en la que la petición de restablecimiento de la RAB incluye información de los recursos del túnel asignados por el GGSN para la recepción de datos del enlace ascendente.

5 En el Paso 203, el RNC completa un restablecimiento de la RAB y devuelve al SGSN información de los recursos del túnel asignados por el propio RNC para la recepción de los datos del enlace descendente, y después el SGSN avisa al GGSN para que actualice un contexto PDP mediante la información de los recursos del túnel asignados por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente.

10 En el Paso 204, el GGSN actualiza el contexto PDP correspondiente de acuerdo con la información recibida de los recursos del túnel asignado por el RNC y recupera el túnel de datos del enlace descendente.

Además, durante un proceso de activación del contexto PDP por el usuario, determina si el SGSN y el GGSN soportan o no la arquitectura One Tunnel, para decidir si utilizar la tecnología One Tunnel. Si decide utilizar la tecnología One Tunnel, el contexto PDP del GGSN registra que se utiliza la tecnología One Tunnel.

15 En el esquema One Tunnel descrito más arriba en el que el SGSN conserva la función del plano de usuario, después de que se haya invalidado el túnel de datos del enlace descendente entre el RNC y el GGSN, el GGSN puede enviar datos del enlace descendente al RNC a través del SGSN antes de recuperar el túnel de datos del enlace descendente entre el GGSN y el RNC, para de este modo mejorar, además, la velocidad de recuperación de la transmisión de datos del enlace descendente y disminuir los requisitos de la función de almacenamiento intermedio de datos del GGSN.

20 Los dos modelos One Tunnel descritos más arriba se ilustran a continuación en detalle, respectivamente, mediante algunos modos de realización.

25 En el método de acuerdo con un primer modo de realización preferido de la presente invención, se adopta el modelo One Tunnel en el que el SGSN conserva la función del plano de usuario. La Fig. 3 es un diagrama de flujo de activación, por parte de un usuario, de un contexto PDP para establecer una portadora IP en un método de acuerdo con un primer modo de realización preferido de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 3, el flujo incluye los siguientes pasos.

En el Paso 301, una estación (MS) móvil envía una petición de activación de contexto PDP a un SGSN.

En el Paso 302a, el SGSN selecciona un GGSN y envía una petición de creación del contexto PDP al GGSN seleccionado.

30 La petición de creación del contexto PDP incluye un ID permanente de la MS, un número de teléfono móvil, una calidad de servicio (QoS) solicitada por la MS, un nombre (APN) de punto de acceso cuya activación se solicita, una dirección IP del plano de usuario y una TEID del TGP asignadas por el SGSN para la recepción de los datos del enlace descendente, así como otra información.

35 En el Paso 302b, el GGSN crea un contexto PDP y devuelve al SGSN un mensaje de respuesta de creación del contexto PDP.

El mensaje de respuesta de creación del contexto PDP incluye una QoS negociada, una dirección IP del plano de usuario y una TEID del GTP asignadas por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente, una indicación de si el GGSN soporta One Tunnel así como otra información. El SGSN actualiza el contexto PDP correspondiente de acuerdo con el mensaje de respuesta de creación del contexto PDP devuelto por el GGSN.

40 En el Paso 303, el SGSN decide si adopta o no la arquitectura One Tunnel para establecer un plano de usuario de acuerdo con la información de suscripción, un estado de itinerancia del usuario, un factor de si el GGSN soporta la arquitectura One Tunnel y otros.

En el Paso 304a, el SGSN envía al RNC un mensaje de petición de asignación de la RAB.

45 Si se adopta la arquitectura One Tunnel, el mensaje de petición de asignación de la RAB incluye la dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID asignadas por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente. Si no se adopta la arquitectura One Tunnel, se realiza un flujo normal de establecimiento del plano de usuario y el mensaje de petición de asignación de la RAB incluye una dirección IP del plano de usuario e información de la TEID asignadas por el SGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente.

50 En el Paso 304b, el RNC asigna recursos al contexto recién establecido y devuelve un mensaje de respuesta de asignación de la RAB.

El mensaje de respuesta de asignación de la RAB incluye una dirección IP del plano de usuario e información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente y una QoS aprobada.

5 En el Paso 305a, si se establece el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel o el SGSN determina que la QoS enviada por el RNC mediante el mensaje de respuesta de asignación de la RAB es distinta de la QoS devuelta por el GGSN mediante el mensaje de respuesta de creación del contexto PDP, el SGSN tiene que iniciar una petición de actualización del contexto PDP al GGSN.

10 Si se establece el plano de usuario adoptando la arquitectura One Tunnel, el mensaje de petición de actualización del contexto PDP incluye la dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente y una indicación de que el plano de usuario adopta la arquitectura One Tunnel, i.e., un indicador de One Tunnel. Si son distintas las dos QoSs, el mensaje de petición de actualización del contexto PDP incluye la QoS devuelta por el RNC.

En el Paso 305b, el GGSN actualiza la información correspondiente en el contexto PDP de acuerdo con el mensaje de petición de actualización del contexto PDP recibido y devuelve un mensaje de respuesta al de actualización del contexto PDP.

15 Después de recibir el mensaje de respuesta al de actualización del contexto PDP, el SGSN actualiza el contexto PDP correspondiente de acuerdo con la información incluida en el mensaje de respuesta al de actualización del contexto PDP. Aquí, si se establece el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel, el GGSN también almacena en el contexto PDP creado satisfactoriamente un indicador para indicar que se establece el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel.

20 En el Paso 306, el SGSN envía un mensaje de aceptación de la activación del contexto PDP a la MS. El mensaje de aceptación de la activación del contexto PDP incluye la dirección IP asignada por el GGSN y una QoS establecida finalmente mediante negociación.

25 Después de establecer la portadora IP mediante el flujo que se muestra en la Fig. 3, la Fig. 4 es un diagrama de flujo del proceso de una invalidación de un túnel de datos del enlace descendente de un plano de usuario en el método de acuerdo con el primer modo de realización preferido de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 4, el flujo incluye, específicamente, los siguientes pasos.

30 En el Paso 401, después de recibir de un usuario un mensaje de datos del enlace descendente, un GGSN localiza un contexto PDP correspondiente, realiza una encapsulación del GTP en el mensaje de datos del enlace descendente para construir un paquete de datos del GTP del enlace descendente y después envía el paquete de datos del GTP del enlace descendente a un túnel GTP correspondiente de acuerdo con la información de enrutamiento almacenada en el contexto PDP.

En el Paso 402, un RNC recibe el paquete de datos del GTP del enlace descendente, no puede localizar un contexto del plano de usuario y devuelve un mensaje de indicación de error a un extremo de origen de un túnel GTP que envía el paquete de datos del GTP del enlace descendente.

35 En el Paso 403, el GGSN recibe el mensaje de indicación de error devuelto por el RNC y envía una petición de configuración del plano de usuario a un SGSN correspondiente de acuerdo con la información sobre el SGSN incluida en la información del plano de control almacenada en el contexto PDP después de determinar que el contexto PDP correspondiente adopta la arquitectura One Tunnel para establecer un plano de usuario.

40 Aquí, si el GGSN recibe el mensaje de indicación de error devuelto por el RNC y determina que el contexto PDP correspondiente no adopta la arquitectura One Tunnel para establecer el plano de usuario, el GGSN libera directamente el contexto PDP.

45 En el Paso 404a, después de recibir la petición de configuración del plano de usuario, el SGSN asigna una dirección IP del plano de usuario y una TEID del GTP para la recepción de los datos del enlace descendente, incluye la información asignada en un mensaje de petición de la actualización del contexto PDP y envía al GGSN el mensaje de petición de la actualización del contexto PDP. Al mismo tiempo, el mensaje indica que el contexto PDP no adopta la arquitectura One Tunnel para establecer el plano de usuario.

Aquí, el SGSN envía al GGSN el mensaje de petición de actualización del contexto PDP, que intenta establecer un túnel GTP entre el SGSN y el GGSN. Por lo tanto, el mensaje de petición de actualización del contexto PDP indica que el contexto PDP no adopta la arquitectura One Tunnel para establecer el plano de usuario.

50 En el Paso 404b, el GGSN actualiza el contexto PDP correspondiente de acuerdo con la información incluida en el mensaje de petición de actualización del contexto PDP, actualiza el túnel GTP del enlace descendente del plano de usuario desde el túnel entre el GGSN y el RNC a un túnel entre el GGSN y el SGSN, y devuelve al SGSN un mensaje de respuesta al de actualización del contexto PDP.

A continuación, el GGSN reenvía al SGSN los datos de usuario del enlace descendente recibidos a través del túnel GTP actualizado entre el GGSN y el SGSN, y el SGSN almacena temporalmente los datos del enlace descendente reenviados por el GGSN.

5 En el Paso 405a, el SGSN comienza un proceso de asignación de la RAB al RNC, i.e., envía un mensaje de petición de asignación de la RAB al RNC después de recibir del GGSN la petición de configuración del plano de usuario o de recibir los datos del enlace descendente reenviados por el GGSN a través del túnel GTP actualizado.

El mensaje de petición de asignación de la RAB incluye una dirección IP del plano de usuario e información de la TEID del GTP asignadas por el GGSN para la recepción de datos del enlace ascendente que se graban en el contexto PDP del SGSN.

10 Si el SGSN no recibe del GGSN la petición de configuración del plano de usuario o los datos del enlace descendente reenviados por el GGSN, el flujo termina.

En el Paso 405b, el RNC devuelve un mensaje de respuesta de asignación de la RAB.

15 El mensaje incluye una dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de datos del enlace descendente o incluye, además, una QoS y otra información de recursos del túnel. Si el SGSN ha almacenado temporalmente algunos datos, el SGSN envía los datos al RNC de acuerdo con la información de recursos del túnel indicada en la información anterior devuelta por el RNC.

En el Paso 406a, el SGSN envía al GGSN un mensaje de petición de actualización del contexto PDP.

20 El mensaje de petición de actualización del contexto PDP incluye la dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente y una indicación de que el plano de usuario adopta la arquitectura One Tunnel. Además, si la QoS devuelta por el RNC es distinta de una QoS correspondiente al GGSN, el mensaje de petición de actualización del contexto PDP incluye, además, la QoS devuelta por el RNC.

25 En el Paso 406b, el GGSN actualiza la información correspondiente en el contexto PDP de acuerdo con el mensaje de petición de actualización del contexto PDP, actualiza el túnel entre el GGSN y el SGSN de vuelta a un túnel entre el GGSN y el RNC y devuelve al SGSN un mensaje de respuesta de actualización del contexto PDP.

Después de completar el flujo que se muestra en la Fig. 4, se recupera el túnel de datos del enlace descendente entre el GGSN y el RNC por lo que los datos se pueden enviar al usuario a través del túnel de datos del enlace descendente.

30 En un método de acuerdo con un segundo modo de realización preferido de la presente invención, se adopta el modelo One Tunnel completo. La Fig. 5 es un diagrama de flujo de activación de un contexto PDP por parte de un usuario para establecer una portadora IP en un método de acuerdo con un segundo modo de realización preferido de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 5, el flujo incluye, específicamente, los siguientes pasos.

En el Paso 501, una MS envía a un SGSN una petición de activación del contexto PDP.

35 En el Paso 502a, el SGSN selecciona un GGSN y envía, al GGSN seleccionado, un mensaje de petición de creación del contexto PDP.

El mensaje de petición de creación del contexto PDP incluye una ID permanente de la MS, un número de teléfono móvil, una QoS solicitada por la MS, un APN cuya activación se solicita, una dirección IP del plano de usuario y una TEID del GTP asignados por el SGSN para la recepción de los datos del enlace descendente, una indicación de si el SGSN soporta una arquitectura One Tunnel, así como otra información.

40 En el Paso 502b, el GGSN crea un contexto PDP para la MS de acuerdo con la información incluida en el mensaje de petición de creación del contexto PDP y devuelve al SGSN un mensaje de respuesta de creación del contexto PDP.

45 El mensaje de respuesta de creación del contexto PDP incluye una QoS negociada, una dirección IP del plano de usuario y una información de la TEID del GTP asignadas por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente, y una indicación de si el GGSN soporta la arquitectura One Tunnel.

En el Paso 503, si el SGSN determina que tanto el propio SGSN como el GGSN soportan la arquitectura One Tunnel, el SGSN decide establecer un plano de usuario adoptando la arquitectura One Tunnel; en caso contrario, no se adopta la arquitectura One Tunnel cuando se establece el plano de usuario.

En el Paso 504a, el SGSN envía al RNC un mensaje de petición de asignación de la RAB.

- Si el SGSN decide establecer el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel, el mensaje de petición de asignación de la RAB incluye la dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID asignadas por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente; en caso contrario, se ejecuta un flujo normal de establecimiento del plano de usuario y el mensaje de petición de asignación de la RAB incluye la dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID asignadas por el SGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente.
- En el Paso 504b, después de la recepción del mensaje de petición de asignación de la RAB, el RNC asigna recursos al contexto PDP recién establecido y devuelve al SGSN un mensaje de respuesta de asignación de la RAB.
- El mensaje de respuesta de asignación de la RAB incluye una dirección IP del plano de usuario e información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente y una QoS aprobada.
- En el Paso 505a, si se establece el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel o la QoS devuelta por el RNC es distinta de la QoS correspondiente del GGSN, el SGSN tiene que enviar al GGSN un mensaje de petición de actualización del contexto PDP.
- Si se establece el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel, el mensaje de petición de actualización del contexto PDP incluye la dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente. Si la QoS devuelta por el RNC es distinta de la QoS devuelta por el GGSN, el mensaje incluye la QoS devuelta por el RNC.
- En el Paso 505b, el GGSN actualiza la información correspondiente en el contexto PDP de acuerdo con el mensaje de petición de actualización del contexto PDP y devuelve un mensaje de respuesta de actualización del contexto PDP.
- El GGSN puede determinar si adopta la arquitectura One Tunnel para establecer el plano de usuario de acuerdo con la información de si el propio GGSN soporta la arquitectura One Tunnel y la información de si el SGSN soporta la arquitectura One Tunnel incluida en el mensaje de petición de creación del contexto PDP proveniente del SGSN en el Paso 502 y, si se establece el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel, ahora se almacena un indicador en el contexto PDP creado de forma satisfactoria para indicar que se ha establecido el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel.
- En el Paso 506, el SGSN envía a la MS un mensaje de aceptación de activación del contexto PDP.
- El mensaje incluye la dirección IP asignada por el GGSN al usuario y una QoS establecida finalmente mediante negociación.
- Después de haber establecido la portadora IP, la Fig. 6 es un diagrama de flujo del proceso de una invalidación de un túnel de datos del enlace descendente de un plano del usuario en un método de acuerdo con el segundo modo de realización preferido de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 6, el flujo incluye, específicamente, los pasos siguientes.
- En el Paso 601, después de recibir de un usuario un mensaje de datos del enlace descendente, un GGSN localiza un contexto PDP correspondiente, realiza una encapsulación del GTP en el mensaje de datos del enlace descendente para construir un paquete de datos del GTP del enlace descendente y después envía el paquete de datos del GTP del enlace descendente a un túnel GTP correspondiente de acuerdo con la información de enrutamiento almacenada en el contexto PDP.
- En el Paso 602, un RNC recibe un paquete de datos del GTP del enlace descendente, no consigue localizar un contexto del plano de usuario y devuelve un mensaje de indicación de error a un extremo de origen de un túnel GTP que envía el paquete de datos del GTP del enlace descendente.
- En el Paso 603, el GGSN recibe el mensaje de indicación de error devuelto por el RNC y envía a un SGSN correspondiente una petición de configuración del plano de usuario de acuerdo con la información sobre el SGSN incluida en la información del plano de control almacenada en el contexto PDP después de determinar que el contexto PDP correspondiente adopta la arquitectura One Tunnel para establecer un plano de usuario.
- Aquí, si el GGSN recibe el mensaje de indicación de error devuelto por el RNC y determina que el contexto PDP correspondiente no adopta la arquitectura One Tunnel para establecer el plano de usuario, el GGSN libera directamente el contexto PDP.
- En el Paso 604a, el SGSN comienza un proceso de asignación de la RAB al RNC, i.e., envía un mensaje de petición de asignación de la RAB al RNC.
- El mensaje de petición de asignación de la RAB incluye una dirección IP del plano de usuario e información de la TEID del GTP asignadas por el GGSN para la recepción de datos del enlace ascendente que se graban en el

contexto PDP del SGSN.

En el Paso 604b, el RNC devuelve un mensaje de respuesta de asignación de la RAB.

El mensaje de respuesta de asignación de la RAB incluye una dirección IP del plano de usuario e información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de datos del enlace descendente y una QoS aprobada.

5 En el Paso 605a, el SGSN envía al GGSN un mensaje de petición de actualización del contexto PDP.

El mensaje de petición de actualización del contexto PDP incluye la dirección IP del plano de usuario y la información de la TEID del GTP asignadas por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente. Si la QoS devuelta por el RNC es distinta de la QoS procedente del GGSN, el mensaje incluye, además, la QoS devuelta por el RNC.

10 En el Paso 605b, el GGSN actualiza la información correspondiente en el contexto PDP de acuerdo con el mensaje de petición de actualización del contexto PDP, actualiza un túnel de datos entre el GGSN y el SGSN de vuelta a un túnel entre el GGSN y el RNC y devuelve un mensaje de respuesta de actualización del contexto PDP.

15 Basado en el método anterior, la Fig. 7 es una vista esquemática de la estructura de un sistema de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 7, el sistema incluye un plano 701 de control de la red troncal y un anclaje 702 del plano de usuario en la red troncal.

El anclaje 702 del plano de usuario en la red troncal se adapta para recibir una indicación de error del túnel de datos desde un dispositivo de la red de acceso y para notificar al plano 701 de control de la red troncal que solicite la recuperación del túnel de datos del enlace descendente después de determinar que un plano de usuario correspondiente a la indicación del error utiliza una tecnología One Tunnel.

20 El plano 701 de control de la red troncal se adapta para recuperar el túnel de datos del enlace descendente y notificar al anclaje 702 del plano de usuario de la red troncal que actualice la información del plano de usuario.

25 El sistema incluye, además, un dispositivo 703 de la red de acceso adaptado para enviar la indicación de error del túnel de datos al anclaje 702 del plano de usuario de la red de acceso de acuerdo con la información de invalidación del túnel de datos especificada, realizar un restablecimiento de la RAB en función de una orden del plano 701 de control de la red troncal y enviar la información de finalización de la RAB al plano 701 de control de la red troncal.

En las aplicaciones existentes, el plano 701 de control de la red troncal puede ser un SGSN, el anclaje 702 del plano de usuario en la red troncal puede ser un GGSN, y el dispositivo 703 de la red de acceso puede ser un RNC.

30 El SGSN envía al RNC información de los recursos del túnel asignados por el GGSN para la recepción de datos del enlace ascendente y envía al GGSN información de los recursos del túnel asignados por el RNC para la recepción de datos del enlace descendente.

El GGSN actualiza un contexto PDP de acuerdo con la información de los recursos del túnel asignados por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente enviada por el SGSN y recupera el túnel de datos del enlace descendente entre el GGSN y el RNC.

35 El RNC asigna la información de los recursos del túnel para la recepción de datos del enlace descendente de acuerdo con la información recibida de los recursos del túnel asignados por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente enviada por el SGSN y envía al SGSN la información de los recursos del túnel asignados por el propio RNC.

40 En el modelo One Tunnel en el que el SGSN conserva la función del plano de usuario, el SGSN asigna, además, la información de recursos del túnel para la recepción de datos del enlace descendente de acuerdo con la información de recursos del túnel asignados por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente almacenada en el contexto PDP, establece un túnel de datos entre el SGSN y el GGSN y envía al RNC los datos almacenados temporalmente recibidos a través del túnel de datos entre el SGSN y el GGSN de acuerdo con la información de los recursos del túnel asignados por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente.

45 Durante el proceso de activación del contexto PDP por parte del usuario, en el modelo One Tunnel en el que el SGSN conserva la función del plano de usuario, el SGSN puede decidir, además, si establece o no el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel de acuerdo con la información de suscripción, un estado de itinerancia del usuario, una indicación de si el GGSN soporta la arquitectura One Tunnel, etc. En el modelo One Tunnel completo, el SGSN puede decidir si establece o no el plano de usuario mediante la adopción de la arquitectura One Tunnel de acuerdo con la información de si tanto el propio SGSN como el GGSN soportan la
50 arquitectura One Tunnel.

La Fig. 8 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de acuerdo con un modo de realización de la

presente invención. Como se muestra en la Fig. 8, el dispositivo es un dispositivo GGSN e incluye, específicamente, una unidad 801 de recepción y una unidad 802 de envío.

La unidad 801 de recepción se adapta para recibir una indicación de error del túnel de datos desde un dispositivo de la red de acceso.

- 5 La unidad 802 de envío se adapta para notificar a un plano de control de la red troncal la petición de recuperación del túnel de datos del enlace descendente después de determinar que un plano de usuario correspondiente a la indicación de error utiliza una tecnología One Tunnel.

10 Asimismo, el dispositivo incluye, además, una unidad 803 de almacenamiento adaptada para actualizar un contexto PDP de acuerdo con la información de los recursos del túnel asignados por el dispositivo de la red de acceso recibida por la unidad 801 de recepción desde el plano de control de la red troncal y para recuperar el túnel de datos del enlace descendente entre el dispositivo de la red de acceso y el GGSN.

15 En el sistema 3GPP posterior en desarrollo, están separados entre sí un plano de control y un plano de usuario de una red troncal. La red troncal tiene únicamente una capa del plano de usuario incluyendo una entidad (UPE) del plano de usuario de la red troncal y un anclaje (IASA) intermedio del sistema de acceso, que se combinan en una entidad de red denominada anclaje del plano de usuario de la red troncal en la arquitectura de red futura en desarrollo. Al inicio del sistema 3GPP en desarrollo se denominan UPE e IASA y recientemente se han sustituido, respectivamente, por Pasarela de Servicios y Pasarela PDN (Redes de Paquetes de Datos), i.e., la UPE se corresponde con la Pasarela de Servicios y la IASA se corresponde con la Pasarela PDN. Las funciones específicas del anclaje del plano de usuario de la red troncal son esencialmente las mismas que las realizadas por el GGSN descritas más arriba. El plano de control de la red troncal, denominado en la especificación MME, es una entidad independiente, cuyas funciones específicas son esencialmente las mismas que las realizadas por el SGSN en el modelo One Tunnel completo.

20 Asimismo, en el sistema 3GPP posterior en desarrollo, un E-NodoB realiza las funciones del RNC descrito más arriba. Por lo tanto, el método y sistema descritos más arriba en la presente invención no son aplicables únicamente a la arquitectura One Tunnel del sistema 3GPP anterior a la versión 7 (Rel7), sino que también se pueden aplicar al sistema 3GPP en desarrollo. Después de aplicar la presente invención al sistema 3GPP, la función realizada por el anclaje del plano de usuario en la red troncal que tiene las funciones de la UPE y la IASA en relación con la recuperación del túnel de datos del enlace descendente es parecida a la del GGSN. La función realizada por el plano de control de la red troncal en relación con la recuperación del túnel de datos del enlace descendente es parecida a la del SGSN, y la función realizada por el E-NodoB en relación con la recuperación del túnel de datos del enlace descendente es parecida a la del RNC. Los nombres de señalización específicos pueden ser distintos de los del segundo modo de realización descrito más arriba, pero los flujos de proceso específicos son esencialmente los mismos, los cuales, por lo tanto, no se describirán aquí de nuevo.

35 A partir de las descripciones detalladas anteriores será evidente para aquellos experimentados en la técnica que la presente invención se puede implementar mediante software junto con una plataforma hardware universal necesaria, que también se puede implementar, sin duda, mediante hardware. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, es preferible la primera implementación. En consecuencia, las soluciones técnicas de la presente invención en esencia o una parte de las soluciones técnicas que realizan contribuciones a la técnica anterior se pueden realizar en forma de producto software. El producto software para ordenador se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para habilitar un dispositivo de ordenador (puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) para que implemente los métodos de acuerdo con los modos de realización de la presente invención.

40 Por último, se debería entender que los modos de realización anteriores se utilizan únicamente para explicar, pero no para limitar, la solución técnica de la presente invención. Independientemente de la descripción detallada de la presente invención con referencia a los modos de realización preferidos anteriores, se debería entender que, aquellos experimentados en la técnica, pueden realizar varias modificaciones, cambios o sustituciones equivalentes sin apartarse del alcance de la presente invención y se cubre en las reivindicaciones de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de proceso para la invalidación de un túnel de datos del enlace descendente entre redes,
 en el que se recibe (201; 402; 602) por parte de un nodo de soporte de la pasarela del servicio general de paquetes
 vía radio, GGSN, una indicación de error de un túnel de datos desde un control de la red de radio, RNC,
 5 caracterizado por
- avisar (201; 403; 603) por parte el GGSN al nodo de soporte, SGSN, que sirve el GPRS para que recupere el túnel
 de datos del enlace descendente si un plano de usuario correspondiente a la indicación del error utiliza una
 tecnología One Tunnel.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además:
- 10 actualizar (204; 305b; 404b; 406b, 505b; 605b) por parte del GGSN, un contexto PDP correspondiente de acuerdo
 con una notificación enviada por el SGSN; y
- actualizar (204; 304a; 405a; 504a; 604a) por parte del GGSN, el túnel de datos del enlace descendente entre el
 GGSN y el RNC;
- 15 donde la notificación enviada por el SGSN comprende la información de recursos del túnel asignados por el RNC, la
 información de recursos del túnel se utiliza para recibir los datos del enlace descendente y se asigna y envía al
 SGSN por parte del RNC después de que el RNC reciba una petición de restablecimiento de la portadora de acceso
 radio, RAB, y complete un restablecimiento de la RAB, y la petición de restablecimiento de la RAB incluye la
 información de recursos del túnel asignados por el GGSN para recibir los datos del enlace ascendente.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende, además:
- 20 actualizar (404b) por parte del GGSN el túnel de datos del enlace descendente a un túnel entre el GGSN y el SGSN
 de acuerdo con una notificación enviada por el SGSN;
- donde la notificación enviada por el SGSN comprende: información de recursos del túnel asignados por el SGSN y
 utilizado para recibir los datos del enlace descendente.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, donde después del paso de actualización por parte del GGSN del
 25 túnel de datos del enlace descendente a un túnel entre el GGSN y el SGSN, el método comprende, además:
- recibir, por parte del GGSN, datos de usuario del enlace descendente y enviar datos de usuario del enlace
 descendente al SGSN a través del túnel entre el GGSN y el SGSN, y almacenar temporalmente, por parte del
 SGSN, los datos de usuario del enlace descendente recibidos.
5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, comprende, además:
- 30 actualizar (204; 305b; 406b; 505b; 605b) por parte del GGSN, un contexto PDP correspondiente de acuerdo con la
 información de recursos del túnel asignados por el RNC y recuperar el túnel de datos del enlace descendente entre
 el GGSN y un RNC;
- 35 donde la información de recursos del túnel se utiliza para recibir datos del enlace descendente y los asigna y envía
 el RNC al SGSN después de que el RNC reciba una petición de restablecimiento de la RAB y complete un
 restablecimiento de la RAB, y la petición de restablecimiento de la RAB incluye la información de recursos del túnel
 asignados por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5 donde después de que el SGSN reciba la información de los
 recursos del túnel asignados por el RNC, el método comprende, además:
- 40 enviar al RNC, por parte del SGSN, los datos de usuario del enlace descendente almacenados temporalmente por el
 SGSN de acuerdo con la información de los recursos del túnel si el SGSN almacena temporalmente los datos de
 usuario del enlace descendente.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 3, donde la notificación enviada por el SGSN incluye, además,
 información para notificar que no se establezca el plano de usuario mediante One Tunnel.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde antes del paso de recepción por parte de un GGSN de una
 45 indicación de error del túnel de usuario, el método comprende, además:
- establecer el plano de usuario entre el SGSN y el RNC utilizando One Tunnel cuando el SGSN determina que es
 necesario establecer el plano de usuario utilizando One Tunnel en la activación de un contexto PDP.

9. El método de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, donde la información de los recursos del túnel comprende: una dirección IP del protocolo de Internet del plano de usuario y una identidad TEID del extremo del túnel del protocolo GTP del túnel GPRS.
- 5 10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el GGSN se sustituye por un anclaje del plano de usuario en la red troncal que incluye una entidad, UPE, del plano de usuario de la red troncal y un anclaje, IASA, intermedio del sistema de acceso.
11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el GGSN se sustituye por un anclaje del plano de usuario en la red troncal que incluye una Pasarela de Servicio y una Pasarela de Red de Paquete de Datos, PDN.
- 10 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el SGSN se sustituye por una entidad, MME, de gestión de la movilidad.
13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde el RNC se sustituye por un E-Nodo B.
- 15 14. Un sistema de comunicación que comprende: un nodo, GGSN, de soporte de la pasarela del servicio general de paquetes vía radio y un nodo, SGSN, de soporte GPRS en servicio, donde
- el GGSN se adapta para recibir una indicación de error de un túnel de datos desde un control, RNC, de la red de radio, caracterizado por que el GGSN se adapta para avisar al SGSN para que recupere el túnel de datos del enlace descendente si un plano de usuario correspondiente a la indicación del error utiliza una tecnología One Tunnel; y
- 20 el SGSN se adapta para recuperar el túnel de datos del enlace descendente después de recibir una notificación enviada por el GGSN.
15. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 14, donde
- el SGSN se adapta, además, para enviar al GGSN un mensaje para actualizar información del plano de usuario después de que el SGSN recupere el túnel de datos del enlace descendente;
- 25 el GGSN se adapta, además, para actualizar información del plano de usuario de acuerdo con el mensaje enviado por el SGSN.
16. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 14, donde:
- el RNC se adapta para enviar al GGSN una indicación de error del túnel de datos de acuerdo con la información de invalidación del túnel de datos establecida, asignar una portadora, RAB, del acceso radio restablecido de acuerdo con una instrucción del SGSN, y enviar al SGSN la información de finalización de la asignación del restablecimiento de la RAB.
- 30 17. El sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 16 donde
- el SGSN envía al RNC la información de recursos del túnel asignados por el GGSN para la recepción de los datos del enlace ascendente y envía al GGSN la información de recursos del túnel asignados por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente;
- 35 el GGSN actualiza un contexto del protocolo, PDP, de paquetes de datos de acuerdo con la información de los recursos del túnel asignados por el RNC para la recepción de los datos del enlace descendente y enviados desde el SGSN, y actualiza el túnel de datos del enlace descendente entre el GGSN y el RNC; y
- 40 el RNC asigna la información de los recursos del túnel para la recepción de los datos del enlace descendente de acuerdo con la información recibida de los recursos del túnel asignados por el GGNS para la recepción de los datos del enlace de datos ascendente y enviada desde el SGSN, y envía al SGSN la información de los recursos del túnel asignados.
- 45 18. El sistema de comunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17 donde el SGSN se adapta, además, para asignar la información de los recursos del túnel para la recepción de los datos del enlace descendente, establecer un túnel de datos entre el SGSN y el GGSN, y enviar al RNC los datos almacenados temporalmente recibidos a través del túnel de datos entre el SGSN y el GGSN de acuerdo con la información de los recursos del túnel del RNC para la recepción de los datos del enlace descendente.
19. Un dispositivo de comunicación que comprende: una unidad de recepción y una unidad de envío, donde la unidad de recepción se adapta para recibir una indicación de error del túnel de datos desde un control, RNC, de la

red radio; caracterizada por que la unidad de envío se adapta para notificar a un nodo, SGSN, de soporte de GPRS en servicio que recupere un túnel de datos del enlace descendente si un plano de usuario correspondiente a la indicación del error utiliza una tecnología One Tunnel.

- 5 20. El dispositivo de comunicación de acuerdo con la reivindicación 19 donde la unidad de recepción se adapta, además, para recibir un mensaje enviado por un SGSN después de que el SGSN recupere el túnel de datos del enlace descendente; y

el dispositivo de comunicación comprende, además, una unidad de almacenamiento adaptada para actualizar un contexto del protocolo, PDP, de paquetes de datos de acuerdo con el mensaje recibido por la unidad de recepción y enviado por el SGSN, y recuperar con el RNC el túnel de datos del enlace descendente.

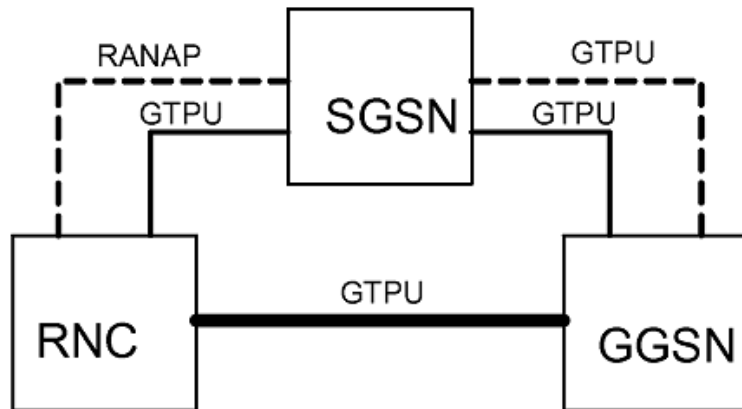


FIG. 1

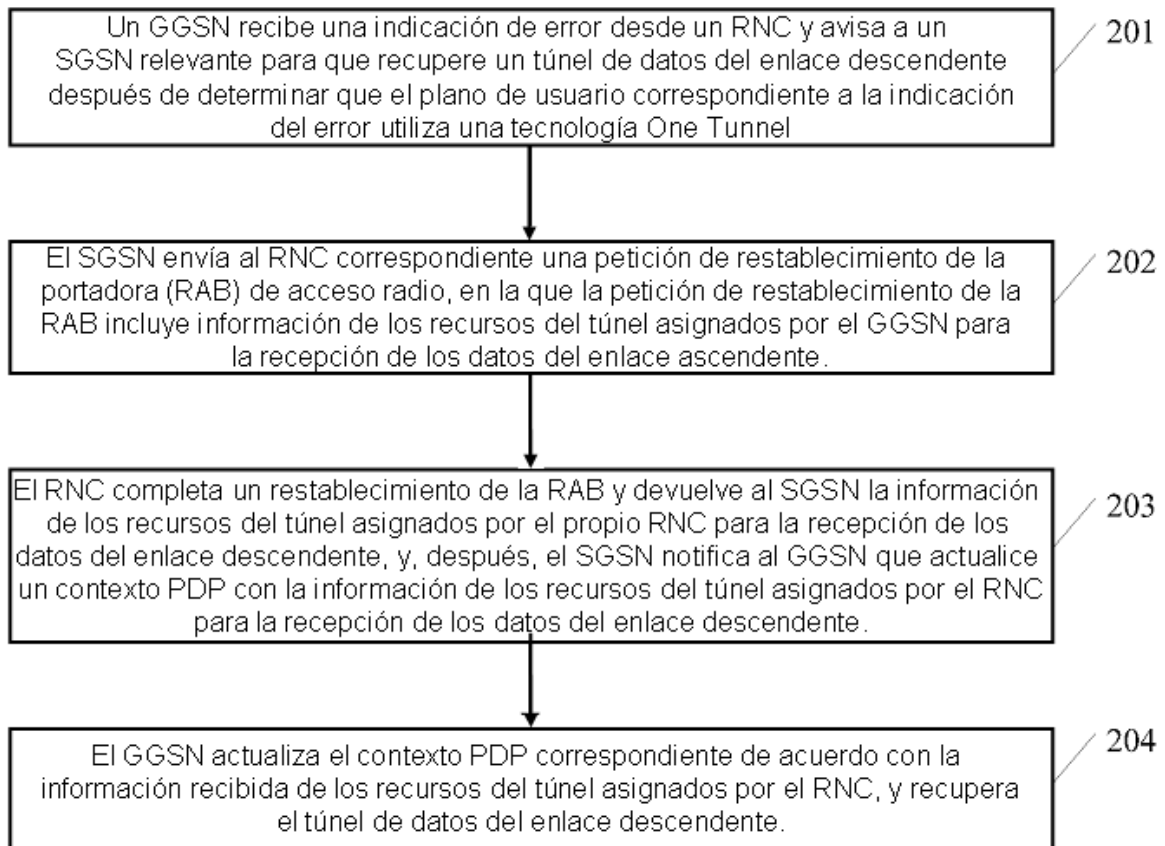


FIG. 2

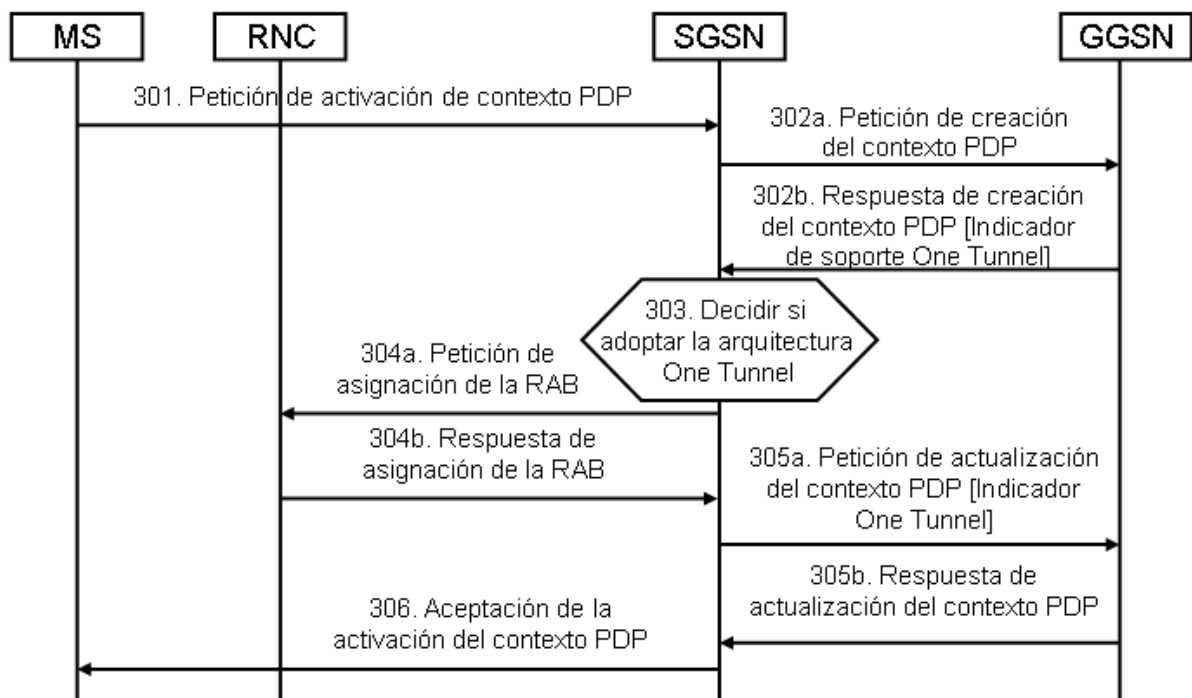


FIG. 3

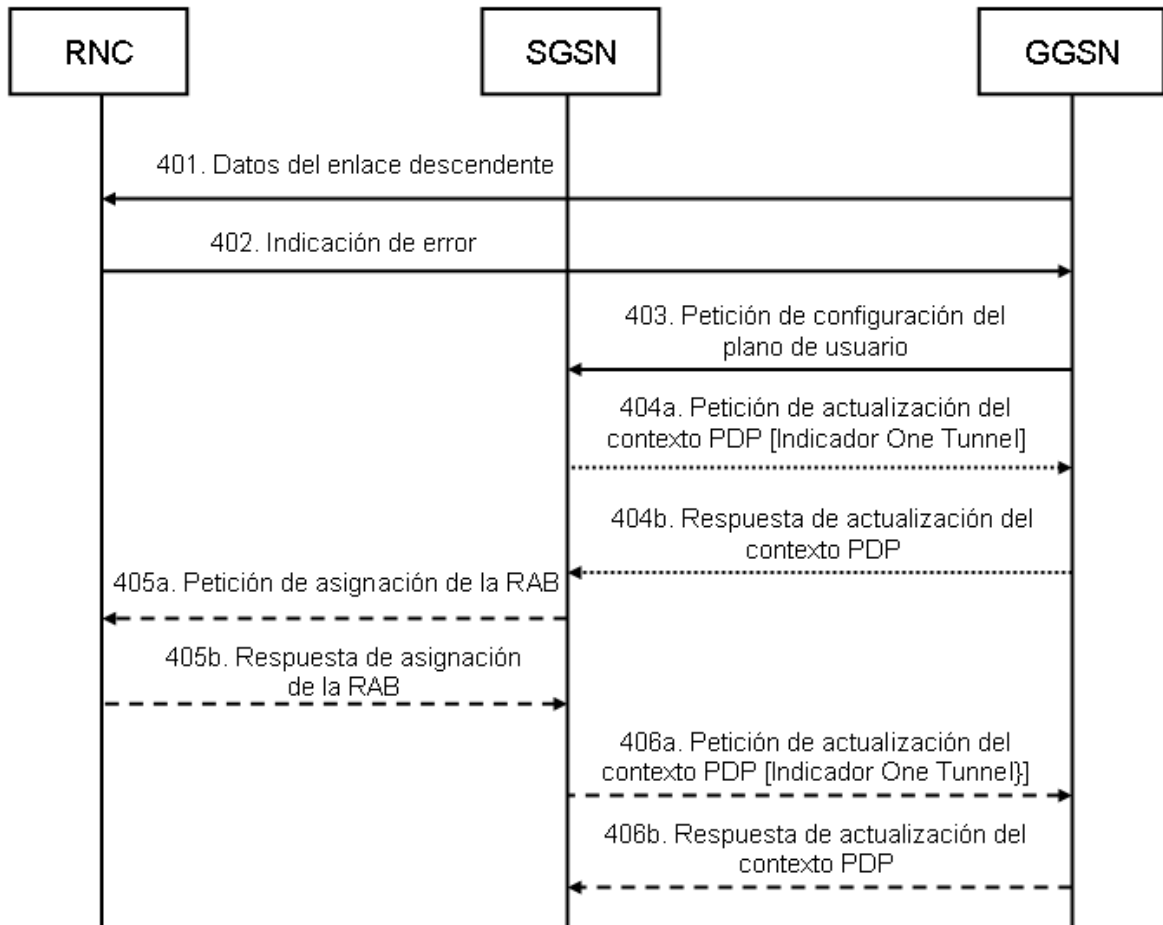


FIG. 4

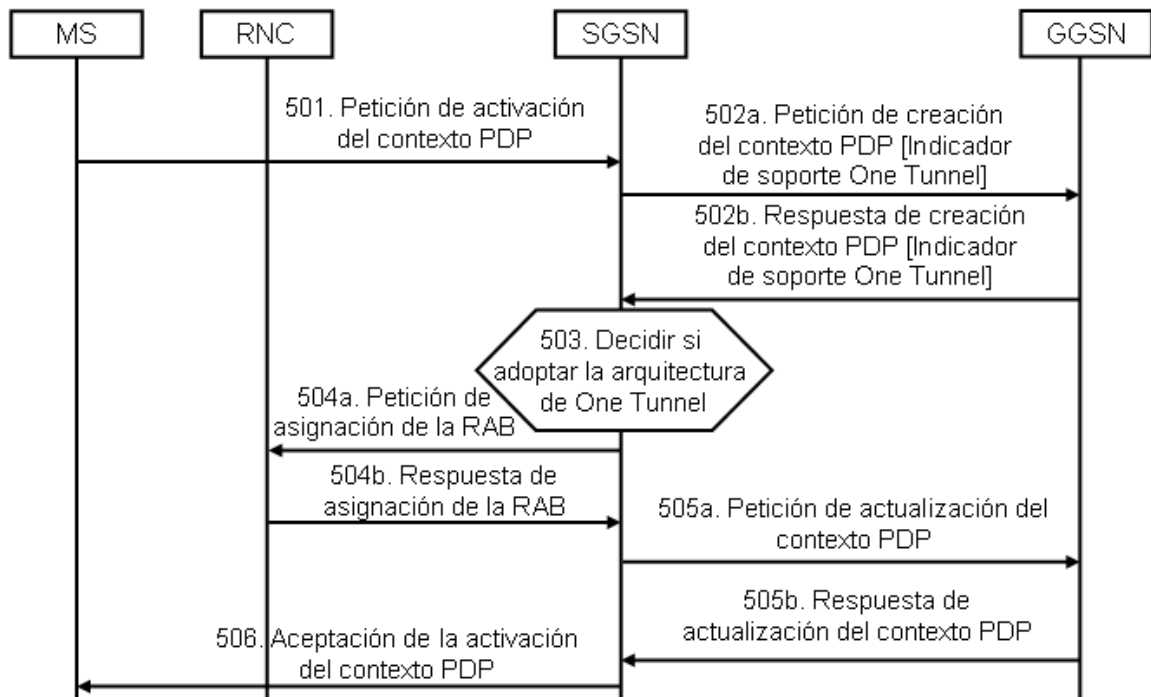


FIG. 5

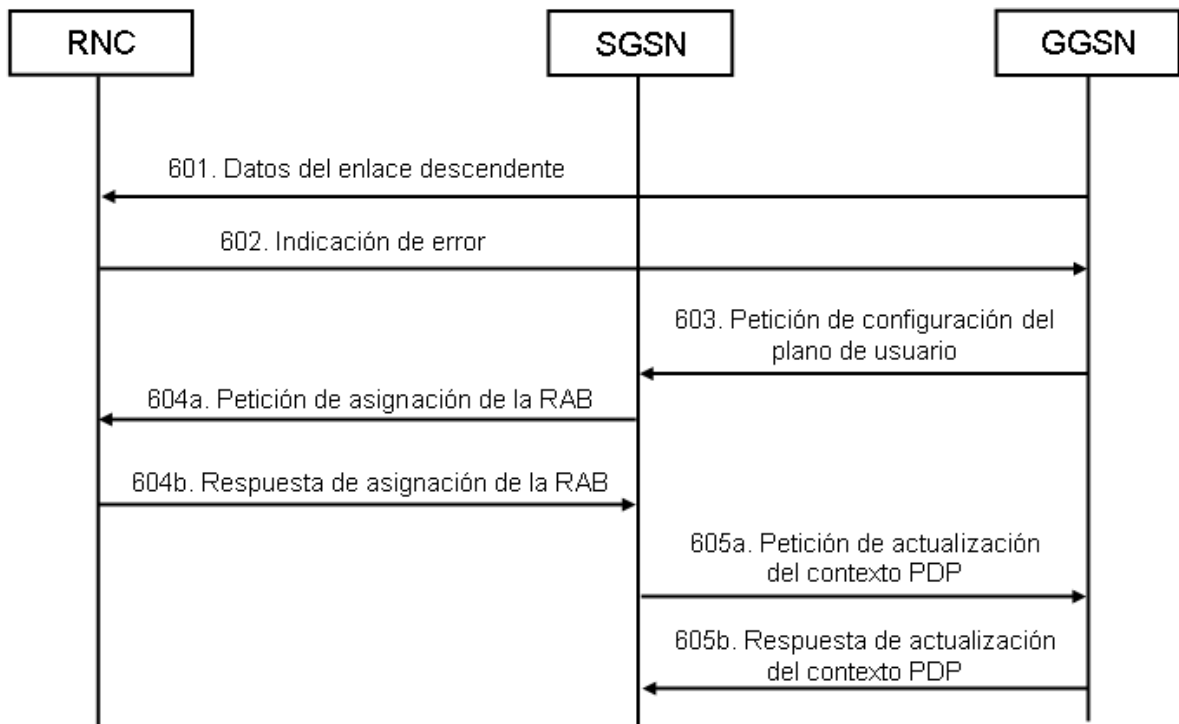


FIG. 6

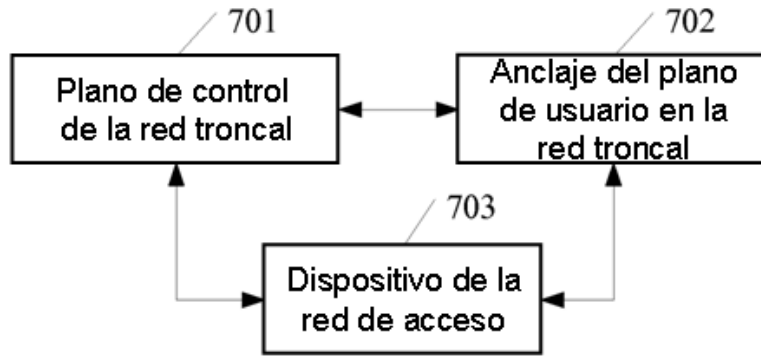


FIG. 7

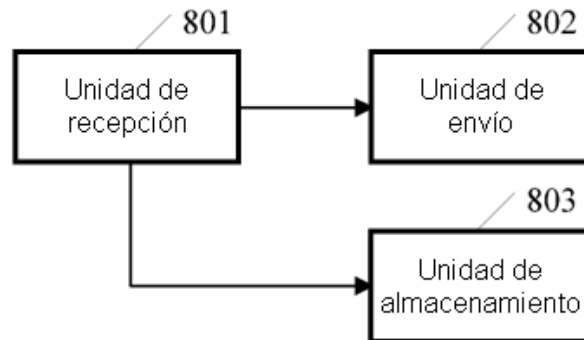


FIG. 8